

**FORSKNINGSRAPPORTER
FRÅN
HUSÖ BIOLOGISKA STATION**

No 141 (2015)



Anniina Saarinen

**Beräkning av ekologisk status för Ålands ytvattenförekomster
utgående från kartering av makrofyter: ett förslag till
övervakningsprogram och harmonisering av metoder mellan Åland
och Finland**

(Assessment of ecological status for the surface waters of Åland based on macrophyte surveys: a proposal for an environmental monitoring program and for harmonization of methods between Åland and Finland)



I publikationsserien **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** rapporteras forskning utförd i anknytning till Husö biologiska station. Serien utgör en fortsättning på serierna **Husö biologiska station Meddelanden** och **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Utgivare är Husö biologiska station, Åbo Akademi. Författarna svarar själva för innehållet. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby; telefon: 018-37310; telefax: 018-37244; e-post huso@abo.fi. (Även: Åbo Akademi, Miljö- och marinbiologi, BioCity, Artillerigatan 6, 20520 Åbo).

The series **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** contains scientific results and processed data from research activities of Husö biological station, Biology, Åbo Akademi University. The authors have full responsibility for the contents of each issue. The series is a sequel to the publications **Husö biologiska station Meddelanden** and **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Inquiries should be addressed to Husö biological station, Åbo Akademi University. Address: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby, Finland; phone: +358-18-37310; telefax: +358-18-37244; e-mail: huso@abo.fi (Also Åbo Akademi University, Environmental and Marine biology, BioCity, Artillerigatan 6, FIN-20520 Turku, Finland)

Redaktör/Editor: Tony Cederberg

ISBN 978-952-12-3309-8
ISSN 0787-5460

Beräkning av ekologisk status för Ålands ytvattenförekomster utgående från kartering av makrofyter: ett förslag till övervakningsprogram och harmonisering av metoder mellan Åland och Finland

*(Assessment of ecological status for the surface waters of Åland based on
macrophyte surveys: a proposal for an environmental monitoring program and for
harmonization of methods between Åland and Finland)*

Anniina Saarinen

Husö biologiska station, Åbo Akademi
22220 Emkarby, Åland, Finland

Abstract

A survey of macrophytes was conducted in the summer of 2015 to assess the ecological status of the macrophytes in Åland Islands coastal waters. The survey was an assignment of the provincial Government of Åland Islands. The aim was also to develop a more cost-effective monitoring plan for coastal macrophytes and harmonizing survey and classification methods with mainland Finland. The survey was conducted at all 14 monitoring areas around the Åland Islands. At every monitoring area 1-2 dive transects were surveyed (19 dive transects in total). New dive transects were made to monitoring areas that were lacking data. At each 50 meter long transect the depth distribution of macrophytes was observed from the shoreline towards the sea. The depth distribution of macrophytes along the transects and beyond was used to estimate the ecological status of the monitoring areas. The ecological status was determined with a classification method customized for the Åland Islands. Also the Finnish updated classification method was used to test if it can be used in the Åland Islands. Data from this survey and surveys from 2012 and 2011 was used for the classification. The method developed to Åland worked satisfyingly and showed a slight improvement in the ecological status, whereas the Finnish method didn't fully work because it is developed only to deep hard bottoms. Most of the dive transects in Åland are a mix of different substrates and many transects were too soft or shallow for determining the depth distribution of macrophytes on hard bottoms. This is also the reason to why the survey and classification methods in Åland and Finland will be challenging to harmonize. A more cost-effective monitoring plan was proposed based on the previous monitoring plan.

Innehåll

1 Inledning	1
1.1 Jobbeskrivning	1
1.2 EU:s vattenramdirektiv och makrofytkarteringar	1
1.3 Monitoringkrav	1
1.4 Metoder för kartering och beräkning av ekologisk status	2
2 Material och metoder	2
2.1 Undersökningsområde	2
2.2 Inventering	5
2.3 Klassificering	7
3 Resultat	7
3.1 Innerskärgård	7
3.2 Mellanskärgård	15
3.3 Ytterskärgård	27
3.4 Monitoringområdenas ekologiska status	41
3.4.1 Ekologisk status med Åland-metod 2015	41
3.4.2 Ekologisk status med Finland-metod 2015	42
4 Diskussion	43
4.1 Monitoringområdenas ekologiska status	43
4.1.1 Klassificering enligt Åland-metod	43
4.1.2 Klassificering enligt Finland-metod och harmonisering av metoder	45
4.2 Förslag till ett nytt, tids- och kostnadseffektivt övervakningsprogram för makrofyter ...	46
4.2.1 Övervakningsprogram 2015	47
4.2.2 Förslag till modifiering av karteringsmetoder	48
5 Slutsatser	49
6 Tillkännagivanden	49
7 Referenser	50
Bilagor	

1 Inledning

1.1 Jobbeskrivning

Kartering av kustmakrofyter (makroalger och fröväxter) och beräkning av ekologisk status för makrofyter i Ålands ytvattenförekomster utfördes sommaren 2015. Detta var ett uppdrag av Ålands landskapsregering och en uppföljning till en tidigare makrofytkartering som gjordes sommaren 2012 (HOLGERSSON, 2013). Målsättningen med arbetet var också att utarbeta ett nytt övervakningsprogram för makrofyter, som fyller EU vattenramdirektivets krav men ändå kan utföras så tids- och kostnadseffektivt som möjligt. Dessutom eftersträvades det till att harmonisera karterings- och klassificeringsmetoder mellan Åland och övriga Finland.

1.2 EU:s vattenramdirektiv och makrofytkarteringar

EU:s vattenramdirektiv förpliktar alla medlemsländerna till att ha ett övervakningsprogram för ytvattenförekomster (2000/60/EG). Vattenramdirektivets syfte är att skydda akvatiska ekosystem, förbättra deras ekologiska status, hindra försämringar, främja en hållbar vattenanvändning och bidra till att mildra översvämning och torka. Ekologisk status måste bestämmas för alla ytvattenförekomster och alla åtgärder som är nödvändiga för att förebygga försämring av statusen och för att förbättra statusen måste genomföras för att nå en god ekologisk status i alla vattendrag senast år 2015. Klassificering av de olika ytvattenförekomsterna görs med hjälp av olika fysikaliska, kemiska och biologiska parametrar. En av de biologiska parametrarna är makrofyter. Djuputbredningen av makrofyter utgör en bra indikator för vattenkvalitet eftersom makrofyternas utbredning och abundans påverkas av bl.a. närings- och ljusförhållandena. Djuputbredningen av makrofyter minskar med ökad övergödning då ljusförhållandena i vattenmassan försämras pga. ökad fytoplanktonproduktion (KAUTSKY et al., 1986).

1.3 Monitoringkrav

EU:s vattenramdirektiv förpliktar alla medlemsländer till att ha ett sådant övervakningsprogram för sina ytvattenförekomster att det ger en sammanhängande och heltäckande översikt över den ekologiska statusen. Övervakningsfrekvenserna skall väljas så att en godtagbar konfidensnivå och noggrannhet uppnås (2000/60/EG). Övervakningen kan delas i tre olika kategorier. Den så kallade kontrollerande övervakningen av makrofyter måste utföras på varje övervakningsstation minst en gång under förvaltningsplanens tidsram dvs. minst vart sjätte år. Syftet med detta är att följa upp långtidsförändringar i ytvattenstatusen. Den så kallade operativa övervakningen bör i sin tur genomföras i sådana vattenförekomster som ligger i riskzonen för att inte uppfylla miljömålen. Övervakningsfrekvensen på sådana områden bör vara minst vart tredje år. Den tredje

övervakningskategorin är den undersökande övervakningen och denna utförs ifall det inte går att hitta orsaken till varför vattenförekomstens status försämras. Inom vissa ramar är det alltså medlemsländernas ansvar att övervakningen utförs tillräckligt ofta så att alla viktiga förändringar kan noteras och att åtgärder därmed kan riktas till motverkningen av negativa förändringar.

1.4 Metoder för kartering och beräkning av ekologisk status

Fält- och klassificeringsmetodiken är under en konstant omvärdering och utveckling i många EU-länder (POIKANE et al. 2014, MARMONI 2015). Karteringsmetod och indikatorarter skiljer sig mellan olika länder, vilket gör det svårt att jämföra resultat mellan länderna. EU har tillsatt interkalibreringsgrupper för att lösa detta problem men tillsvidare är metoderna inte helt jämförbara, vilket försvårar jämförelsen av resultat. Vattenramdirektivet strävar efter att metoderna mellan de olika medlemsländerna skulle harmoniseras. Man borde använda så kallade ISO/CEN standardmetoder (efter att de har publicerats) eller motsvarande nationella eller internationella metoder. Standardisering är en svår uppgift eftersom de olika havsområdena har olika egenskaper vilket betyder att samma arter t.ex. inte förekommer naturligt överallt eller på samma djup. Det är dock viktigt att utveckla övervakningsprogram åt samma håll i de olika medlemsländerna eftersom detta krävs också i EU:s Marina strategi (2008/56/EG), som också förpliktar medlemsländerna till att nå god status i alla marina miljöer senast år 2020. Dessutom förpliktar marina strategin till att medlemsländerna tar med också andra deskriptorer än bara eutrofiering i bedömningen av miljöns status. Dessa nya krav kan i framtiden orsaka förändringar i metoderna som används för att samla in data och för hur den ekologiska statusen bestäms.

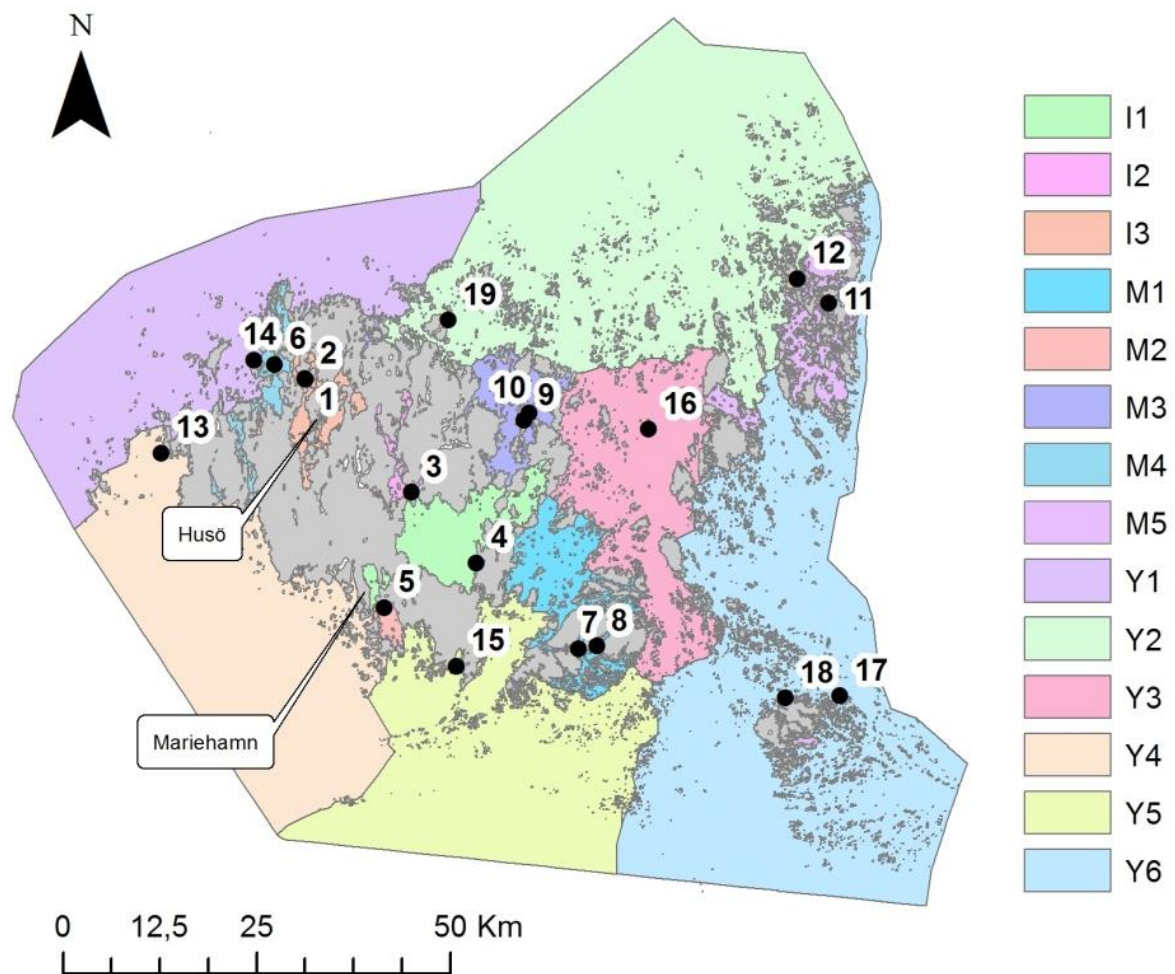
Finland har nyligen uppdaterat sina metoder för kartering av makrofyter samt för beräkning av ekologisk status. För klassificeringen används djuputbredning av blåstångsbältet samt fyra olika rödalgers nedersta djuputbredningsgräns (RUUSKANEN 2014). Denna klassificeringsmetod fungerar dock bara på hårda bottenar. Metoden som används på Åland omfattar däremot 11 olika indikatorarter, både fröväxter som förekommer på mjukbotten samt makroalger som förekommer på hårbotten (HOLGERSSON 2013). Denna metod går använda både på mjuk- och hårbottenar.

2 Material och metoder

2.1 Undersökningsområde

Sommaren 2015 inventerades alla 14 monitoringområden i Ålands skärgård (fig. 1, tab. 1 & tab. 2). Av dessa 14 monitoringområden räknas sex stycken som ytterskärgård, fem stycken som mellanskärgård och tre stycken som innerskärgård. Vid varje monitoringområde besöktes 1-2 transekter och sammanlagt 19 dyktransekter karterades. Gamla transekter som har besökts tidigare prioriterades vid val av lokaler. Lokaler valdes ut i första hand från Husörapport No 134 (HOLGERSSON 2013). En stor del av transekterna som har besökts av HOLGERSSON (2013), har också tidigare besökts av

SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005) och KAUPPI (2011). Därtill valdes transekter från Husörapport 121 (SÖDERSTRÖM 2008) till de monitoringområden där ingen annan har gjort dyktransekter (M5), där transekterna inte har varit tillräckligt djupa (M3) eller där det fanns få dyktransekter från tidigare (M1). Helt nya transekter skapades där det tidigare bara har gjorts vegetationsundersökningar med Lufter-räfsa (Y2 och Y4), där det inte alls fanns tidigare data (M2 och Y5) eller där det fanns få dyktransekter från tidigare (Y6). GPS-koordinater och beskrivningar från tidigare besök användes för att lokalisera de gamla transekterna. Noggranna anteckningar av de nya transekternas position gjordes (koordinater, kompassriktning, samt bilder) för att dessa ska kunna besökas igen i framtiden.



Figur 1. Karta över Åland med de övervakningsslokaler (1-19) som besöktes sommaren 2015 samt de 14 olika monitoringområden med olika färger.

Figure 1. Map of the Åland Islands with the survey sites (1-19) visited in the summer of 2015 and the 14 monitoring areas highlighted with different colors.

Tabell 1. Övervakningslokalerna med monitoringområdet de tillhör i, koordinater (WGS84) och riktning för transekten.

Table 1. Study sites with the monitoring areas they belong to, coordinates (WGS84) and the direction of the transect.

Lokal	Monitoring- område	N-koord. (°) WGS84	E-koord. (°) WGS84	Riktning (°)
1. Snäckö	I3	60° 19' 739"	19° 48' 101"	220
2. Snäckö 2	I3	60° 19' 710"	19° 48' 264"	240
3. Stornäset	I2	60° 11' 916"	20° 03' 288"	225
4. Östra Lumparn	I1	60° 07' 031"	20° 12' 526"	240
5. Rödö	M2	60° 03' 840"	19° 59' 760"	40
6. Gomholm	M4	60° 20' 680"	19° 43' 889"	310
7. Rysshholm	M1	60° 01' 133"	20° 26' 833"	45
8. Samnanholm	M1	60° 01' 313"	20° 29' 389"	0
9. Östra Orrskär	M3	60° 17' 028"	20° 18' 930"	140
10. Äskholm	M3	60° 17' 552"	20° 19' 715"	20
11. Ö väster om Hamnholm	M5	60° 25' 344"	21° 01' 680"	90
12. Östra Fiskö	M5	60° 27' 054"	20° 57' 222"	110
13. Rödklobb	Y4	60° 14' 322"	19° 28' 296"	250
14. Torsholma	Y1	60° 20' 962"	19° 40' 938"	280
15. Tärnskär	Y5	59° 59' 796"	20° 09' 876"	120
16. Södra revet	Y3	60° 16' 491"	20° 36' 373"	80
17. Langboskär	Y6	59° 57' 894"	21° 03' 108"	50
18. Björnsöran	Y6	59° 57' 726"	20° 55' 596"	320
19. Rödsjär	Y2	60° 23' 970"	20° 08' 196"	320

Tabell 2. Övervakningslokalerna med besöksdatum, vindhastighet och riktning, vattentemperatur i grundvatten, siktdjup samt vattenståndsavvikelse från normalvattenstånd (0 cm).

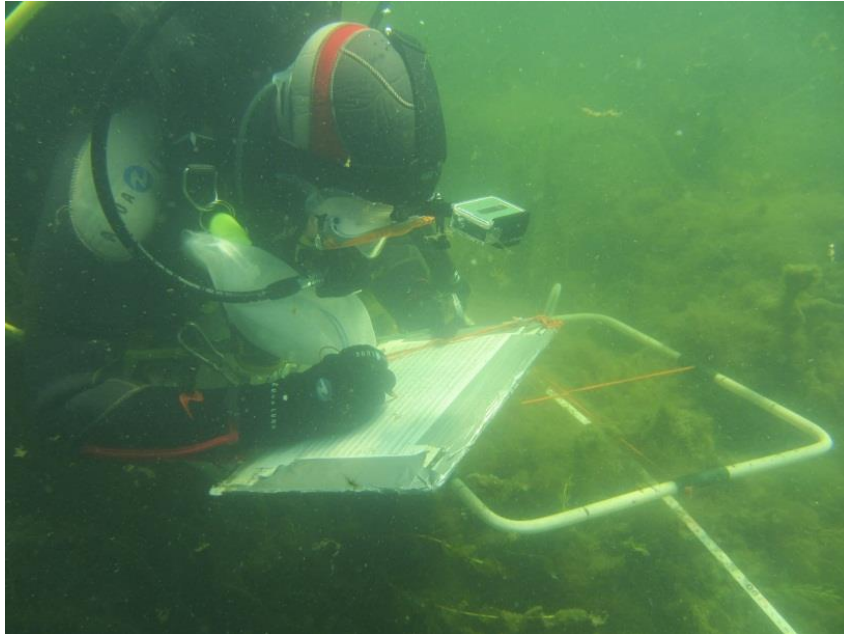
Table 2. Study sites with the visiting date, wind velocity and direction, Secchi depth and the water level differences from the normal water level (0 cm).

Lokal	Besöks- datum	Vind (m/s)	Vattentemp (°C)	Siktdjup (m)	Vattenstånd (cm)
1. Snäckö	15.7.2015	1 N	19	2,5	13
2. Snäckö 2	15.7.2015	1 N	19	2,5	13
3. Stornäset	22.7.2015	4-5 SW	19	1,5	11
4. Östra Lumparn	21.7.2015	4-7 SW	19	4,2	14
5. Rödö	16.7.2015	0-1 E	20	2,5	16
6. Gomholm	3.8.2015	7 NW	16	3,5	15
7. Rysshholm	6.8.2015	1	20	4,5	8
8. Samnanholm	6.8.2015	1	20	4,5	7
9. Östra Orrskär	17.8.2015	2 E	18	5,2	-18
10. Äskholm	17.8.2015	2 E	18	5,2	-18
11. Ö väster om Hamnholm	20.8.2015	1-2	21	2,5	-24
12. Östra Fiskö	20.8.2015	2	21	4,5	-24
13. Rödklobb	11.8.2015	1-3 S	19	6,0	1
14. Torsholma	12.8.2015	3-4 S	18	4,0	-2
15. Tärnskär	13.8.2015	7 S	19	6,0	-2
16. Södra revet	24.8.2015	6 SE	19	5,5	-30
17. Langboskär	31.8.2015	2 E	21	7,0	-17
18. Björnsöran	31.8.2015	2 E	19	5,5	-17
19. Rödsjär	10.9.2015	1-2 N	17	6,2	-4

2.2 Inventering

Makrofytorna inventerades enligt samma metod som har använts i tidigare undersökningar på Åland (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005, KAUPPI 2011, HOLGERSSON 2012). Denna metod är en modifierad version av finska Miljöcentralens riktlinjer för kartering av hårbottenflora (BÄCK et al. 2000). En 50 m lång transektlinja (med markeringar för varje meter) dras från stranden mot havet enligt en tidigare bestämt kompassriktning antingen med hjälp av båt eller av en ytsimmande dykare. Längs transekten karteras 15 stycken karteringsrutor (0,5 x 0,5 m) som placeras på botten vid slumpvis valda avstånd från stranden men ändå så att dessa 15 rutor är ungefär jämnt fördelade längs transektlinans längd. Vissa av de gamla karteringslokalerna är markerade med två metallöglor som står i transektens linje. Ifall metallöglor inte fanns, kontrollerades den rätta vinkeln med hjälp av en kompass. GPS-positionen noterades för varje transekts startpunkt. Bottensubstrat, förekomst av drivande alger, djupet samt sedimentering på algerna noterades vid varje inventeringspunkt (inom varje karteringsruta). Djup noterades med dykdatorns djupmätare (0,1 m noggrannhet). Inom varje karteringsruta artbestämdes makrofytorna och täckningsgraden i förhållande till inventeringsrutans area uppskattades visuellt. Den sammanlagda täckningsgraden översteg ibland 100 %, eftersom makrofyster kan förekomma i skikt. Prover togs av sådana makrofytarter som inte kunde artbestämmas i fält. Dessa togs tillbaka till Husö biologiska station och artbestämdes där med hjälp av litteratur. Litteratur som användes för artbestämning av makrofyster var Alger vid Sveriges Östersjökust – en fotoflora (TOLSTOY & ÖSTERLUND 2003), Charophytes of the Baltic Sea (SCHUBERT & BLINDOW 2003), Den nya nordiska floran (MOSSBERG & STENBERG 2005) och Aaltojen alla- Itämeren vedenalaisen luonnon opas (LEINIKKI et al. 2004). Längs transekten noterades också djuputbredningen av alla makrofyster som förekom bredvid transektlinan eller efter transektens slut ifall detta var möjligt.

I undersökningen gjordes också två ca 100 m långa dyktransekter på klippbotten som gick ner till 20 m djup för att kunna testa ifall Finlands klassificeringsmetod kan tillämpas på Åland. Kraven på dessa dyktransekter är att bottensubstratet på transekten är hårt och att hårbotten fortsätter över den nedersta djuputbredningsgränsen för rödalger. Transekternas första 50 m karterades på samma sätt som de andra transekterna medan bara makrofytornas djuputbredning noterades för de återstående 50 m. I sommar användes också en GoPro-videokamera för uppskattning av omgivningen. Den var fast på dykarens panna under varje dyk. Alla dyk påbörjades från den djupa ändan av transekten för att göra dyket tryggare. Dyket startades då på 50-100 m avstånd från stranden för att kunna observera förhållandena på större djup ifall det var möjligt. I resultatdelen behandlas ändå transektens djupare ända som transektens slut. Förkortningar på makrofytornas vetenskapliga namn förklaras i tabell 3. Tabellen visar också vilka arter som används i klassificeringen av ekologisk status enligt Ålands klassificeringsmetod och Finlands klassificeringsmetod. Varje transekts bottenprofil presenteras i figurer och i bilagor finns figurer som beskriver bottensubstratet på varje karteringsruta och transekt (bilaga 1-19). Därtill ges en allmän beskrivning av lokalens natur och av makrofyster som förekom utanför transektlinan.



Karteringsmetod; karteringsruta placeras på karteringslinan, anteckningar skrivs på en skrivplatta, prover tas i små påsar och GoPro-videokamera filmar jobbet (bild: Floriaan Eveleens Maarse).

Method of mapping; a square is placed on the mapping line, notes written on a clipboard, samples are taken in small bags and a GoPro camera films the whole thing (Photo: Floriaan Eveleens Maarse)

Tabell 3. Påträffade makrofytter, vetenskapligt namn, förkortning (F/A) samt arter som används i ekologisk status klassificering enligt Åland-metod respektive Finland-metod.

Table 3. Encountered macrophyte species, Scientific and Swedish names of the macrophytes, abbreviation (F/A) and the species used in Ecological Status classification in the Åland respective Swedish method.

Art	Svenskt namn	F/A	Art	Svenskt namn	F/A
Phanerogama	Fröväxter		Charophyta	Kransalger	
<i>Blysmus rufus</i>	Rödsäv	Bru	<i>Chara aspera</i>	Borststrärfse	Ca
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Höstlänke	Cahe	<i>Chara baltica</i>	Grönsträrfse	Cb
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv	Cd	<i>Chara canescens</i>	Hårsträrfse	Cc
<i>Lemna trisulca</i>	Korsandmat	Ltri	<i>Chara globularis</i>	Skörsträrfse	Cg
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	Ms	<i>Tolypella nidifica</i>	Havsrufse	Tol
<i>Najas marina</i>	Havsnajas	Nm	Pheophyta	Brunalger	
<i>Phragmites australis</i>	Vass	Pa	<i>Chorda filum</i>	Sudare	Cho
<i>Potamogeton filiformis</i>	Trådnate	Pfil	<i>Dictyosiphon chordarius</i>	Gyllenskägg	Dic
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	Ppec	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Smalskägg	Dif
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Älnate	Pper	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Molnslick	Ecto
<i>Potamogeton pusillus</i>	Spädnate	Ppus	<i>Elachista fucicola</i>	Tångludd	Ela
<i>Ranunculus baudotii</i>	Vitstjälksmöja	Rb	<i>Eudesme virescens</i>	Olivslemming	Eude
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Skruvnating	Rc	● <i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	Fv
<i>Ruppia maritima</i>	Hårnating	Rm	<i>Pylaiella littoralis</i>	Trådslick	Pili
<i>Zannichellia major</i>	Storsärv	Zama	<i>Pseudolithoderma</i> sp.	Brunhudar	Pseu
<i>Zannichellia palustris</i>	Hårsärv	Zp	<i>Stictyosiphon tortilis</i>	Krulltrassel	Stic
<i>Zostera marina</i>	Bandtång	Zm	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs	Spha
Chlorophyta	Grönalger		Rhodophyta	Rödalger	
<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	Clg	<i>Ceramium rubrum</i>	Rödsläke	Crub
<i>Cladophora fracta</i>	Näckhår	Clf	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke	Cera
● <i>Cladophora rupestris</i>	Bergborsting	Clr	● <i>Coccotylus/Phyllophora</i>	Kilrödblåd/Blåtonat rödblåd	CP
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Tarmalg	Ei	● <i>Furcellaria lumbricalis</i>	Kräkel	Fur
<i>Enteromorpha procera</i>	Fingrenig tarmalg	Eproc	<i>Hildenbrandia rubra</i>	Havsstenhinna	Hild
<i>Ulva Lactuca</i>	Havssallad	Mb	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Violettslick	Pofi
<i>Zygnema</i> sp.	Tvestjärntråd	Zygn	● <i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	Pofu
<i>Spirogyra</i> sp.	Spiralbandsalger	Spir	● <i>Rhodomela confervoides</i>	Rödris	Rho
			<i>Rhodocorton purpureum</i>	Rödplysch	Rpu
Ålands indikatorarter					
● Finlands indikatorarter			<i>Bar fundo</i>	Bar botten	Bf

2.3 Klassificering

Den ekologiska statusen för makrofyter i respektive monitoringområde beräknas genom att ett referensvärde, som beskriver makrofyternas naturliga djuputbredning i en miljö som är opåverkad av människan, delas med ett värde som beskriver den observerade djuputbredningen av makrofyter. Resultatet kallas ekologisk kvalitetskvot (EK). Ett medelvärde på EK för lokalerna inom samma monitoringområde räknas och jämförs med gränsvärden för olika statusklasser.

$$EK = \frac{\text{observeratvärde}}{\text{referensvärde}}$$

Referensvärdena för makrofyternas naturliga djuputbredning grundar sig på historiska observationer eller modelleringar. Här gjordes klassificeringen enligt HOLGERSSONs (2013) metod (denna metod kallas i denna undersökning Åland-metod) som utgår från Sveriges klassificeringsmetoder, men anpassningar i metodik, referensvärden och klassificering har gjorts. Denna metod utvecklades 2012 för att bättre beskriva ekologisk status för makrofyter på Ålands monitoringområden (HOLGERSSON 2013).

För att se hur bra Finlands uppdaterade klassificeringsmetod passar för Ålands skärgård gjordes också en skild testklassificering med denna metod (se metodbeskrivningen i RUUSKANEN 2014). I denna testklassificering användes referensvärden för sydvästra Finlands skärgård. I stort sett går denna metod ut på att räkna EK-värde skilt för varje indikatorart per transekt och att sedan ta ett medelvärde av dessa. Därefter tas ett medelvärde av alla transekter inom samma monitoringområde. Denna metod kallas i denna undersökning Finland-metod. Beräkningar gjordes i Microsoft Office Excel och resultatet visualiserades med kartor som gjordes i ArcGIS.

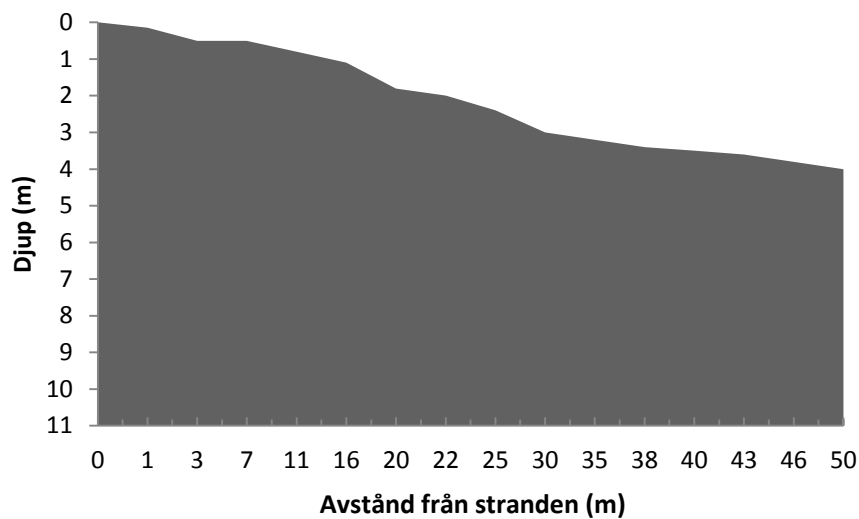
3 Resultat

3.1. Innerskärgård

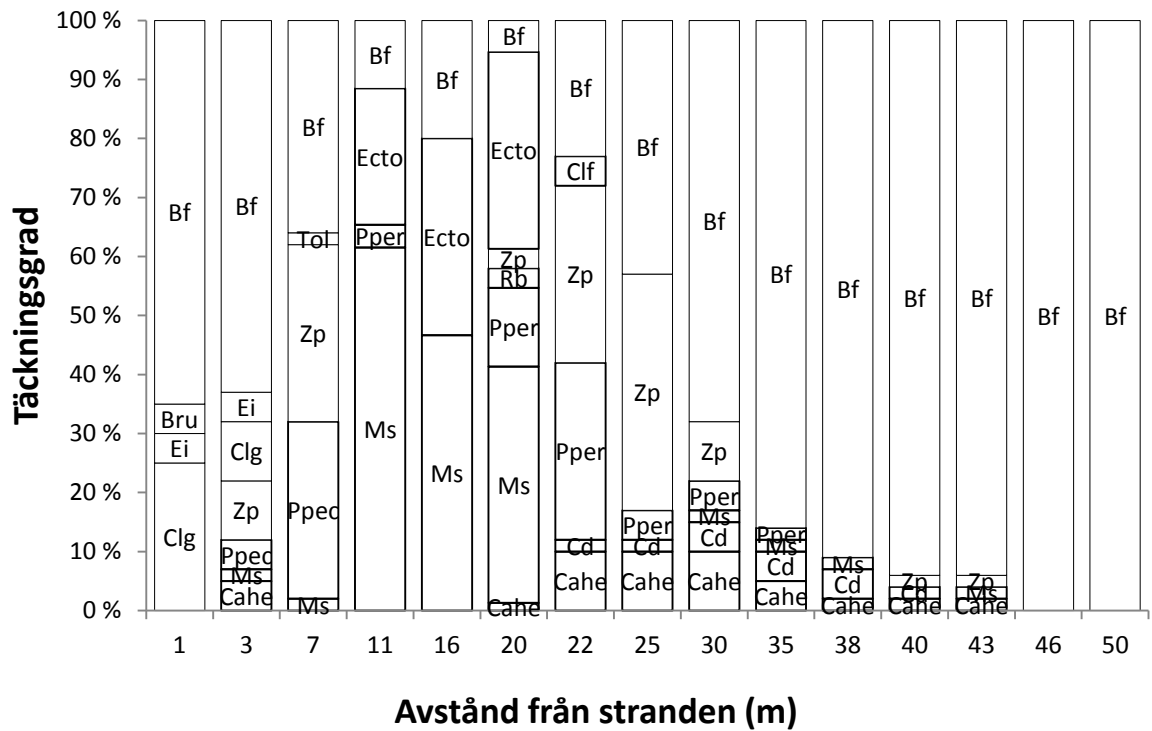
1. Snäckö, I3

Lokalen ligger mellan Geta och Hammarland, norr om Bergön. Stränderna på ön är i stor del igenvuxna av vass (*Phragmites australis*), men inte där var transekten ligger. Transekten har besökts tidigare år 2004 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005), 2007 (SÖDERSTRÖM 2008) och 2011 (KAUPPI 2011). Transektens första metrar från stranden bestod av stenar men bottensubstratet övergick snabbt till silt (bil. 1). Transektens djupaste punkt var 4 m (fig. 2a), vilket var tillräckligt djupt för att notera djuputbredningen av all förekommande vegetation. Siktdjupet (Secchi-djup) på denna lokal var 2,5 m och sikten under vatten blev lätt förstörd ifall bottensubstratet rördes vid med karteringsrutan. Därför användes inte karteringsrutan på denna lokal utan rutans storlek estimerades.

Botten var också ordentligt täckt med sediment längs hela transekten. På denna lokal påträffades sammanlagt 14 arter varav 12 arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 2b). De djupast förekommande arterna var höstlånke (*Callitriche hermafroditica*), axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*). Dessa förekom på 3,6 m djup. Hårsärv förekom längs hela transekten och axslinga dominerade mellan 0,8 och 1,8 meters djup. Borststräfsse (*Chara aspera*) och vitstjälksmöja (*Ranunculus baudotii*) påträffades endast utanför karteringsrutorna. Molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) förekom som påväxt men utgjorde också största delen av drivande alger som förekom vid 0,5 och 2 meters djup.



Figur 2a. Bottenprofil längs transekt 1, Snäckö.
 Figure 2a. Bottom profile for transect 1, Snäckö.



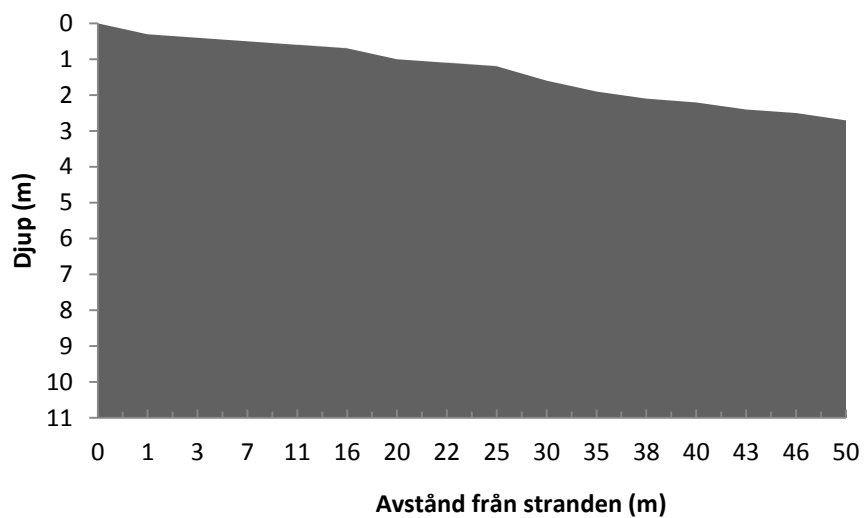
Figur 2b. Förekomst av makrofyter längs transekt 1, Snäckö.
 Figure 2b. Coverage of macrophytes for transect 1, Snäckö.



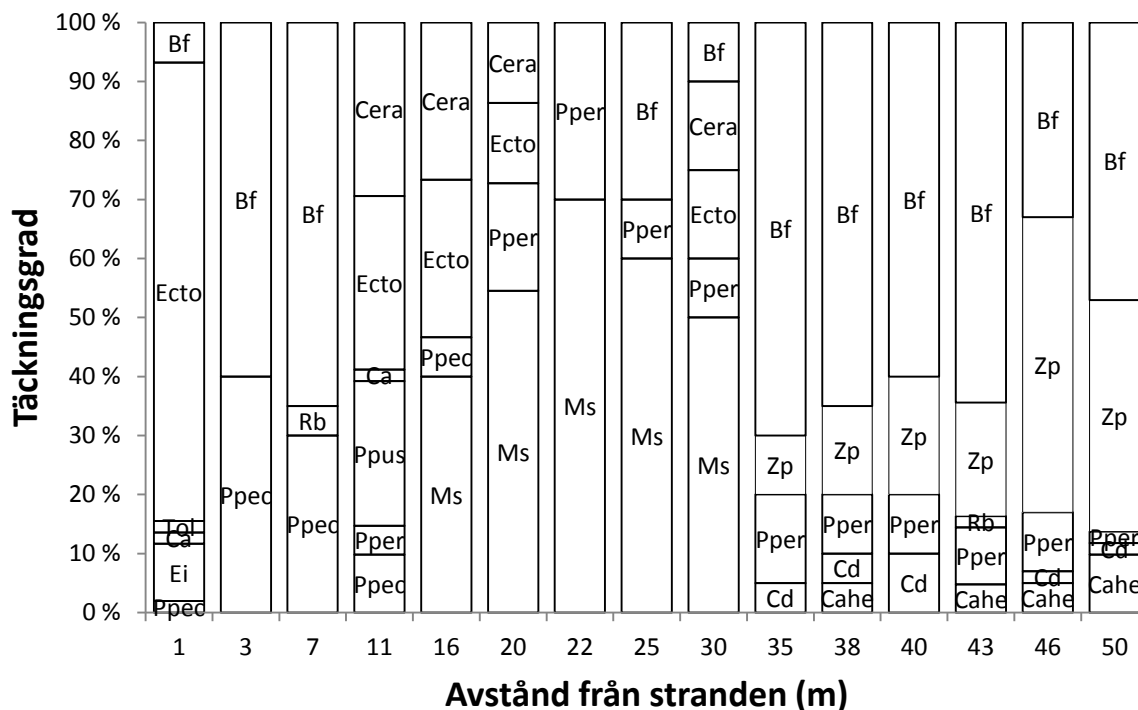
Vitsjälksmöja på Snäckö (Bild: Anniina Saarinen).
 Brackish Water-crowfoot at Snäckö (Photo: Anniina Saarinen).

2. Snäckö 2 (ny transekt), I3

Lokalen ligger på ca 200 m avstånd från den gamla Snäckö-transekten som beskrevs ovan. Här gjordes en ny transekt för att öka antal replikat för detta monitoringområde samt för att se hur resultat kan påverkas pga. naturlig variation som förekommer längs samma strand. Transektens första metrar från stranden bestod av stenar men bottensubstratet övergick snabbt till silt (bil. 2). Transektens djupaste punkt var bara 2,7 m (fig. 3a), vilket inte var tillräckligt djupt för att notera djuputbredningen av all förekommande vegetation. På denna lokal påträffades sammanlagt 13 arter (fig. 3b). Axslinga dominerade (*M. spicatum*) mellan 0,7 och 1,8 m djup och hårsärv (*Z. palustris*) mellan 1,9 och 2,7 m djup.



Figur 3a. Bottenprofil längs transekt 2, Snäckö 2.
 Figure 3a. Bottom profile for transect 2, Snäckö 2.

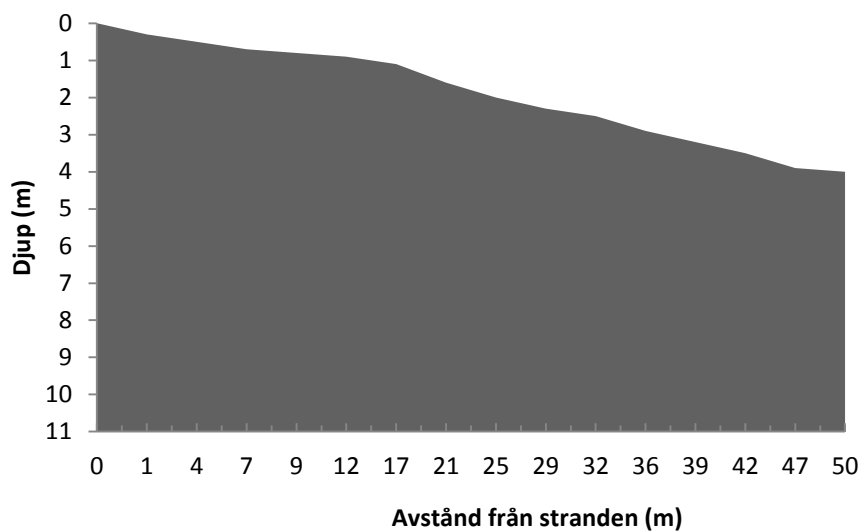


Figur 3b. Förekomst av makrofyter längs transekt 2, Snäckö 2.

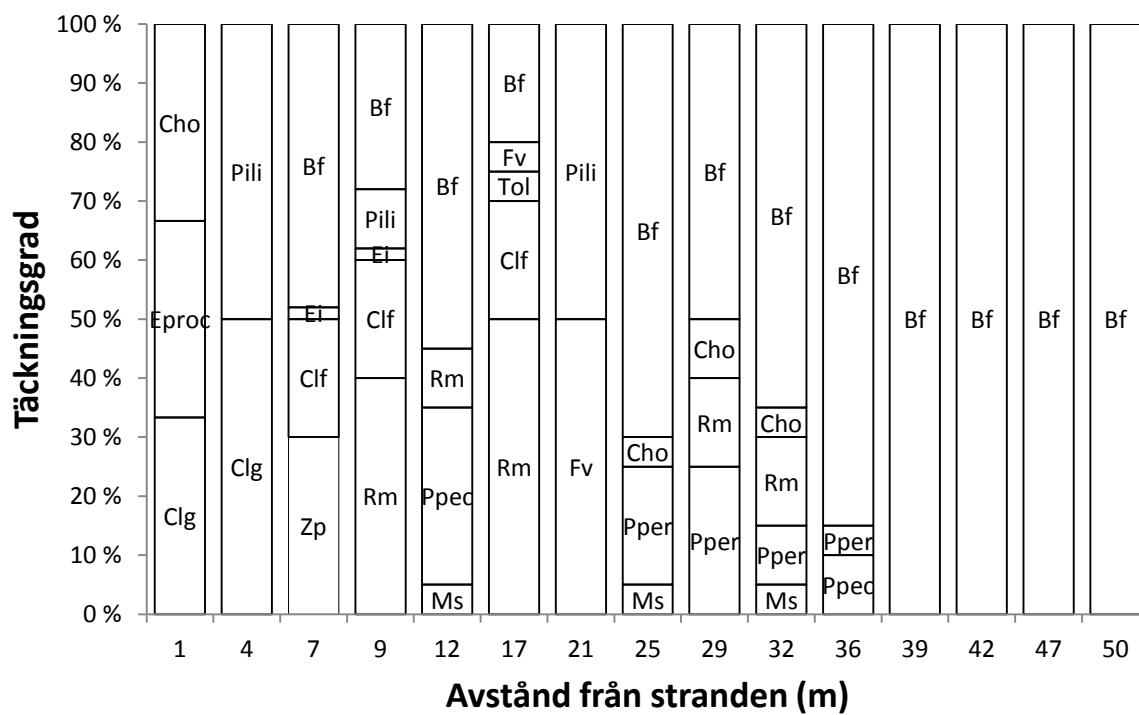
Figure 3b. Coverage of macrophytes for transect 2, Snäckö 2.

3. Stornäset, I2

Lokalen ligger norr om Tingön vid mynningen av norra Lumparn, i Sunds kommun. Transekten började vid en bar klippa men i övrigt var strandlinjen täckt av ett vassbälte (*P. australis*). Transektens botten typ övergick längre ut till en blandning av stenar, grus och sand och i slutändan bestod botten av silt (bil. 3). Transekten har tidigare besökts år 2004 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005), 2007 (SÖDERSTRÖM 2008), 2011 (KAUPPI 2011) och 2012 (HOLGERSSON 2013). Transektens djupaste punkt var 4,1 m (fig. 4a), vilket möjliggjorde uppskattning av alla förekommande makrofyters djuputbredning. Siktdjupet på denna lokal var den sämsta av alla lokaler (1,5 m) och sikten under vatten förstördes lätt ifall sedimentet vidrördes. Karteringsrutan användes därför inte utan rutans storlek estimerades visuellt. På denna lokal påträffades sammanlagt 14 arter (fig. 4b) varav en art, skörsträse (*Chara globularis*) kan ha varit lösliggande eftersom den hittades på 3,6 m djup och har inte heller påträffats på lokalen tidigare. De djupast förekommande arterna var sudare (*C. filum*) på 4,1 m djup som satt på en liten sten samt axslinga (*M. spicatum*) på 3,2 m djup. I år påträffades havsrufse (*T. nidifica*) på 3,1 m djup, hårsärv (*Z. palustris*) på 0,7 m djup samt hårnating (*Ruppia maritima*) på 2,5 m djup. Inget tydligt blåstångbälte (*Fucus vesiculosus*) fanns på lokalen men den djupast förekommande blåstångindividen fanns på 1,7 m djup.



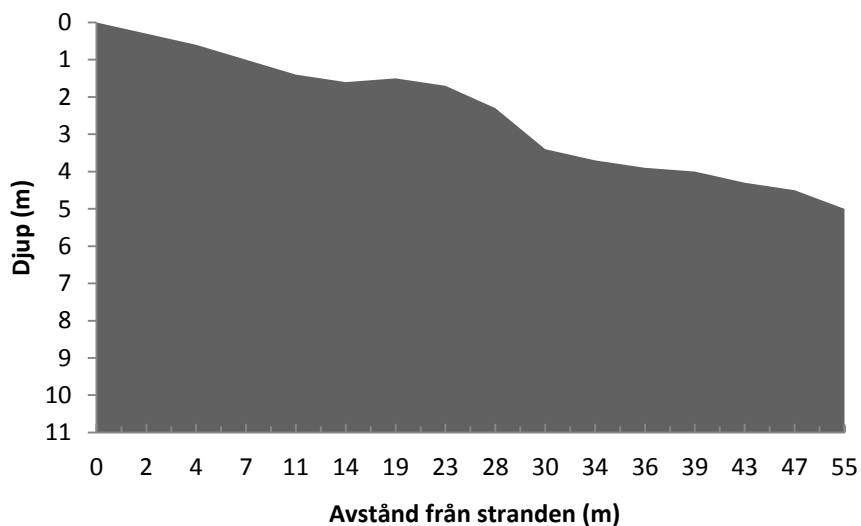
Figur 4a. Bottenprofil längs transekt 3, Stornäset.
 Figure 4a. Bottom profile for transect 3, Stornäset.



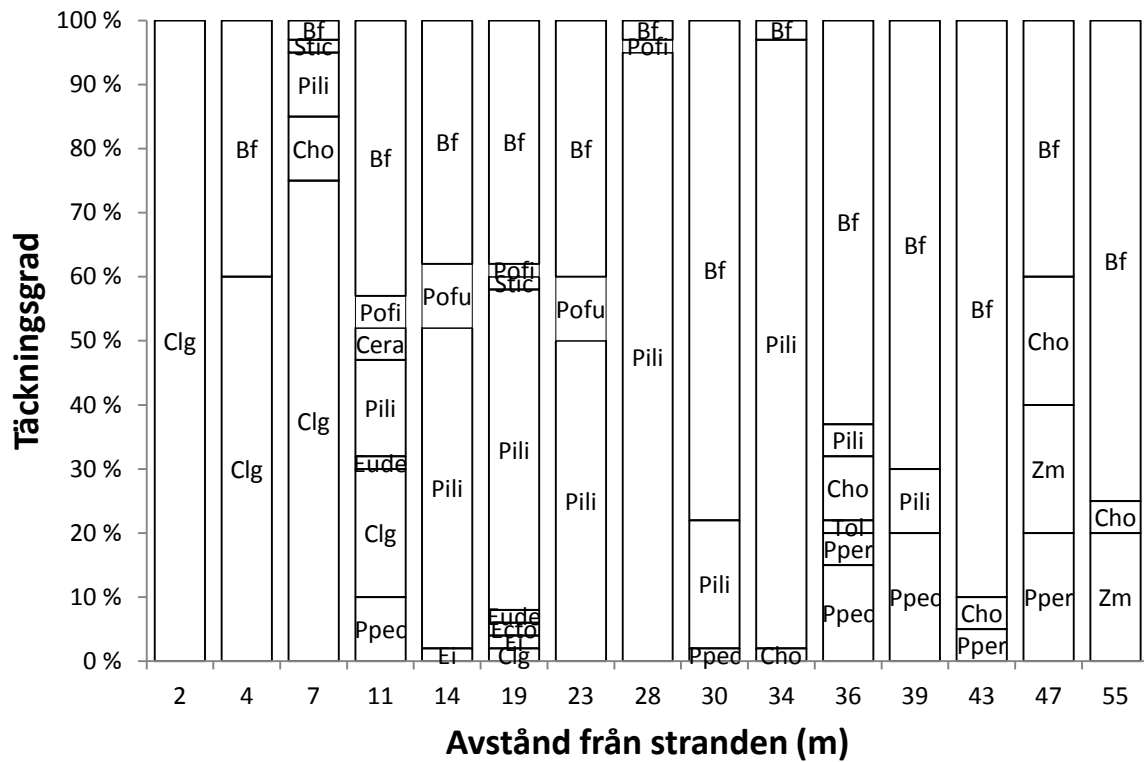
Figur 4b. Förekomst av makrofyter längs transekt 3, Stornäset.
 Figure 4b. Coverage of macrophytes for transect 3, Stornäset.

4. Östra Lumparn, I3

Lokalen ligger i östra Lumparn i Lumparlands kommun och tillhör innerskärgårdens monitoringområde (I3). Lokalen är dock mycket exponerad. Vid stranden finns två metallöglor som visar positionen och riktningen för transekten. Transektens botten började med en klippa men övergick sedan till en blandning av block och stenar och i slutet av transekten bestod botten av grus och sand (bil. 4). Transektens djupaste punkt var 5 m (fig. 5a). På denna lokal påträffades sammanlagt 16 arter varav 14 förekom inom karteringsrutorna (fig. 5b). Inget tydligt blåstångsbälte (*F. vesiculosus*) observerades men den djupast förekommande blåstångindividen påträffades på 1,8 m djup. Grönslick (*Cladophora glomerata*) dominerade på klippan i transektens början, därefter var den dominerande arten trådslick (*Pilayella littoralis*) och i den djupa ändan av transekten där botten var mjukare dominerade borstnate (*Potamogeton pectinatus*) samt bandtång (*Zostera marina*). Den djupast förekommande bandtången fanns på 5 m djup. Den allra djupast förekommande arten var hårsärv (*Z. palustris*) på 5,6 m djup.



Figur 5a. Bottenprofil längs transekt 4, Östra Lumparn.
 Figure 5a. Bottom profile for transect 4, Östra Lumparn.



Figur 5b. Förekomst av makrofyter längs transekt 4, Östra Lumparn.
 Figure 5b. Coverage of macrophytes for transect 4, Östra Lumparn.



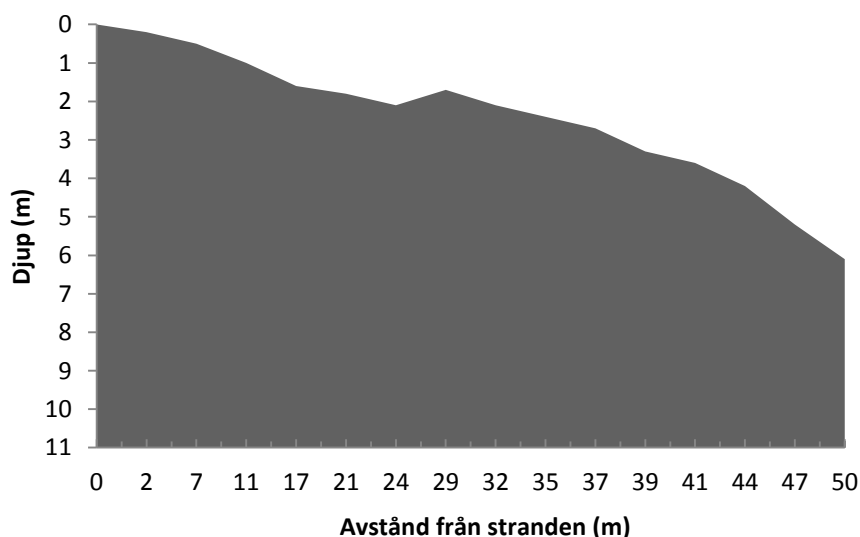
Två vattenskalbaggar (Coleoptera) och snäckor på borstnate vid Östra Lumparn
 (Bild: Anniina Saarinen).

Two water beetles (Coleoptera) and seashells on fennel pondweed in Eastern
 Lumparn (Photo: Anniina Saarinen).

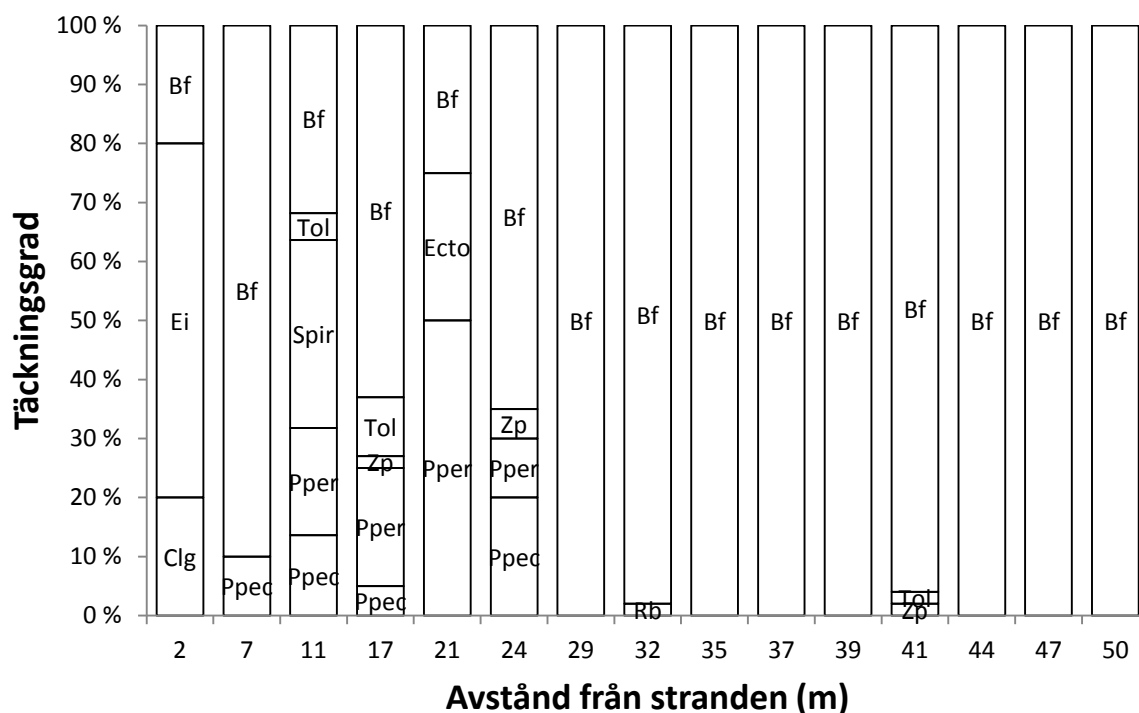
3.2 Mellanskärgård

5. Rödö, (ny transekt) M2

Lokalen ligger söder om Mariehamn mellan Styrö och Lemland. Lokalen ligger på den ö som HOLGERSSON (2013) föreslog som en potentiell lokal för en ny transekt. På ena sidan av transekten finns ett vassbälte (*P. australis*) och andra sidan är stenig. Transektens botten började med sand, grus och stenar som övergick snabbt till klippbotten (bil. 5). Transektens djupaste punkt var på 6,1 m (fig. 6a). Djupet var tillräckligt för att se djuputbredningen för makrofyter men största delen av makrofyterna som påträffades på denna transekt var mjukbottenarter som förekom på grus- och sandbotten i början av transekten. Klippan var täckt med ett tjockt lager av organiskt material, mest av vassbitar och nästan inga levande, fastsittande makrofyter påträffades. På grund av att botten började som blandbotten och övergick till hårbotten var det omöjligt att se mjukbottenarternas djuputbredning. Hårbottenarternas utbredning var i sin tur begränsad pga. det tjocka lagret av organiskt material. Sammanlagt 13 arter hittades vid denna lokal varav 9 förekom inom karteringsrutorna (fig. 6b). Den djupast förekommande arten var ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) på 3,8 m djup. Hårsärv (*Z. palustris*) och havsrufse (*T. nidifica*) förekom på 3,6 meters djup. Ett intressant fynd var en kransalg hårsträfsse (*Chara canescens*) på 1,5 m djup bredvid transekten. Enstaka fynd av blåstång (*F. vesiculosus*) hittades också bredvid transekten men bara på 20 cm djup. Andra arter som förekom utanför transekten var violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*).



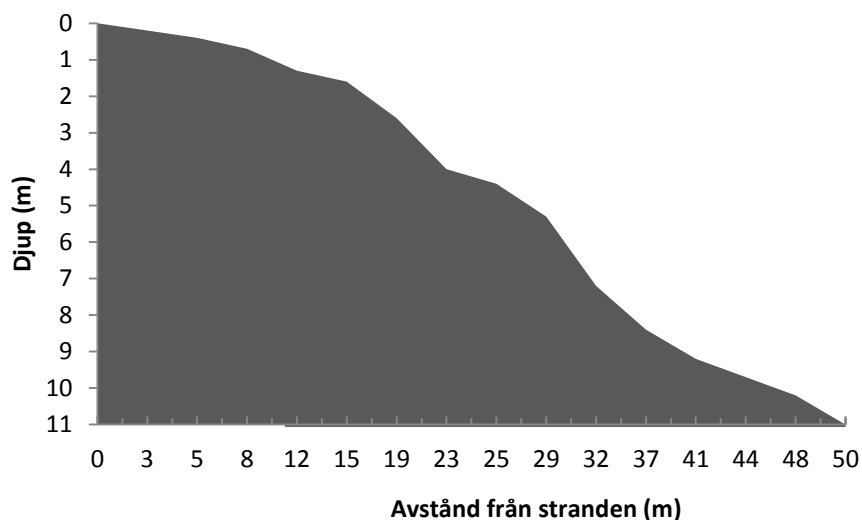
Figur 6a. Bottenprofil längs transekt 5, Rödö.
Figure 6a. Bottom profile for transect 5, Rödö.



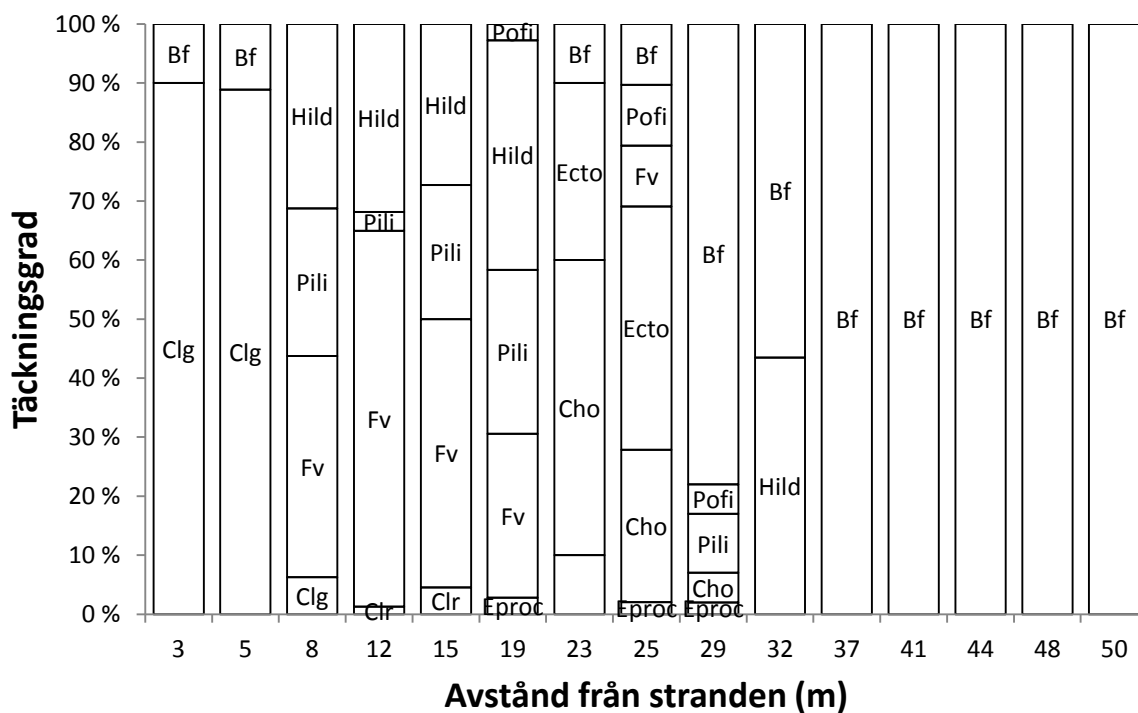
Figur 6b. Förekomst av makrofyter längs transekt 5, Rödö.
 Figure 6b. Coverage of macrophytes for transect 5, Rödö.

6. Gomholm, M4

Lokalen ligger i nordvästra Åland i Hammarlands kommun. Transekten har tidigare besökts år 2004 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005), 2011 (KAUPPI 2011) och 2012 (HOLGERSSON 2013) och det finns två metallöglor på stranden som visar transektens position och riktning. Transektens djupaste punkt var 11 m (fig. 7a). På denna lokal påträffades sammanlagt 12 arter varav 10 förekom inom karteringsrutorna (fig. 7b). Transekten började som en klippa som blev täckt med silt mot slutet av transekten (bil. 6). Närmast stranden fanns ett tydligt grönslicksbälte (*C. glomerata*) och därefter ett välmående blåstångsbälte (*F. vesiculosus*) som sträckte sig till 3,3 m djup. Den djupast förekommande arten var violetslick (*P. fibrillosa*) på 7,9 meters djup.



Figur 7a. Bottenprofil längs transekt 6, Gomholm.
 Figure 7a. Bottom profile for transect 6, Gomholm.

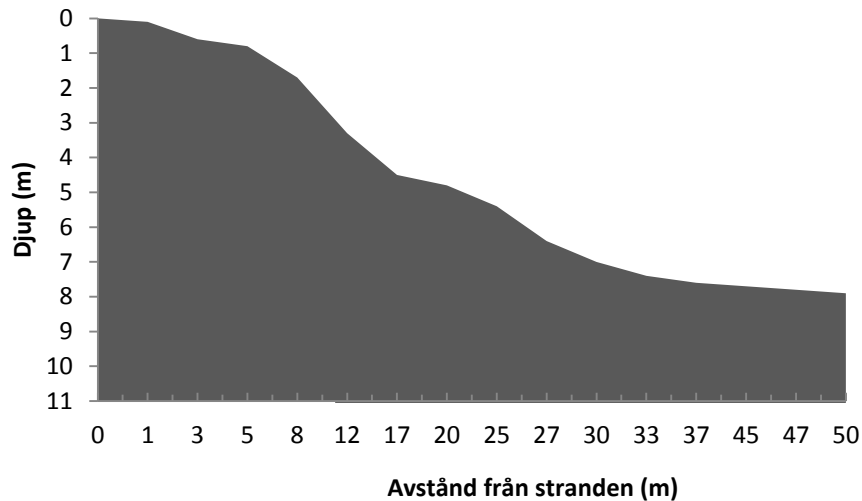


Figur 7b. Förekomst av makrofyter längs transekt 6, Gomholm.
 Figure 7b. Coverage of macrophytes for transect 6, Gomholm.

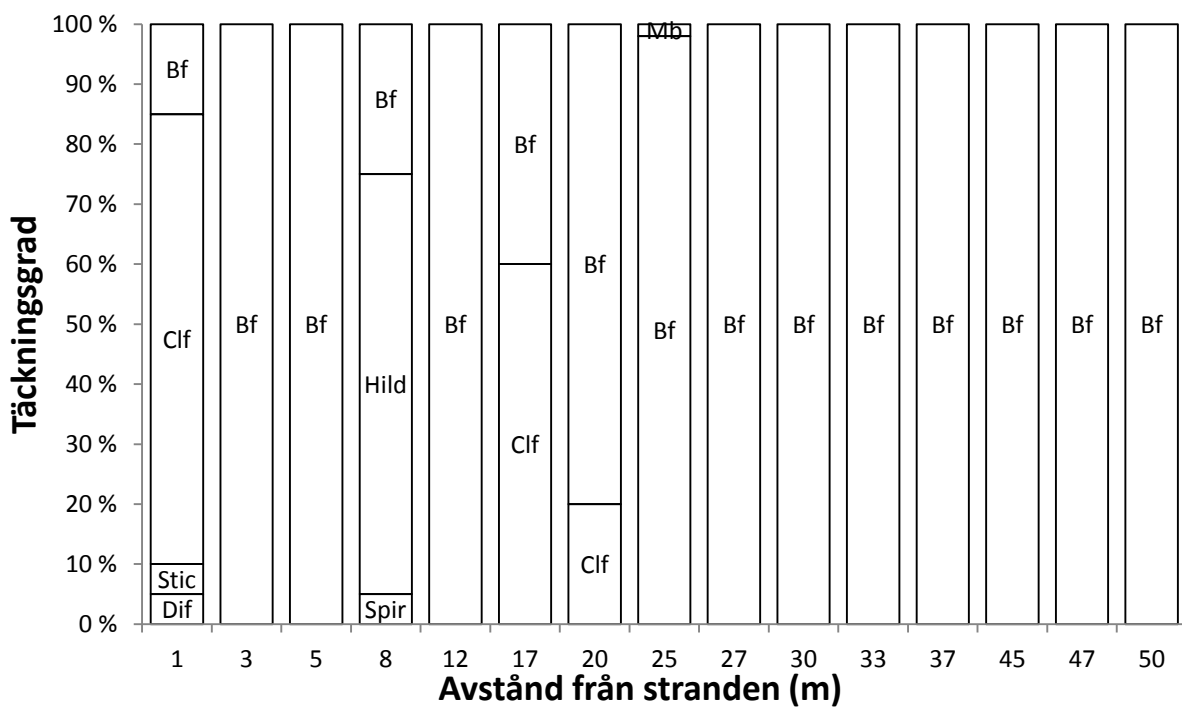
7. Ryssholm, M1

Lokalen ligger vid en liten ö i Näversfjärden i Föglö kommun och har besökts tidigare år 2012 (HOLGERSSON 2013) samt år 2005 (MÄENSIVU 2005). Lokalen var tillräckligt djup för att notera utbredning av alla förekommande makrofyter (fig. 8a). Transekten började med en klippa som övergick till stenar och grus, därefter blev det till en klippa täckt med silt och till slut var botten täckt med silt och lera (bil. 7). Sammanlagt åtta arter av makrofyter hittades vid denna lokal varav sex

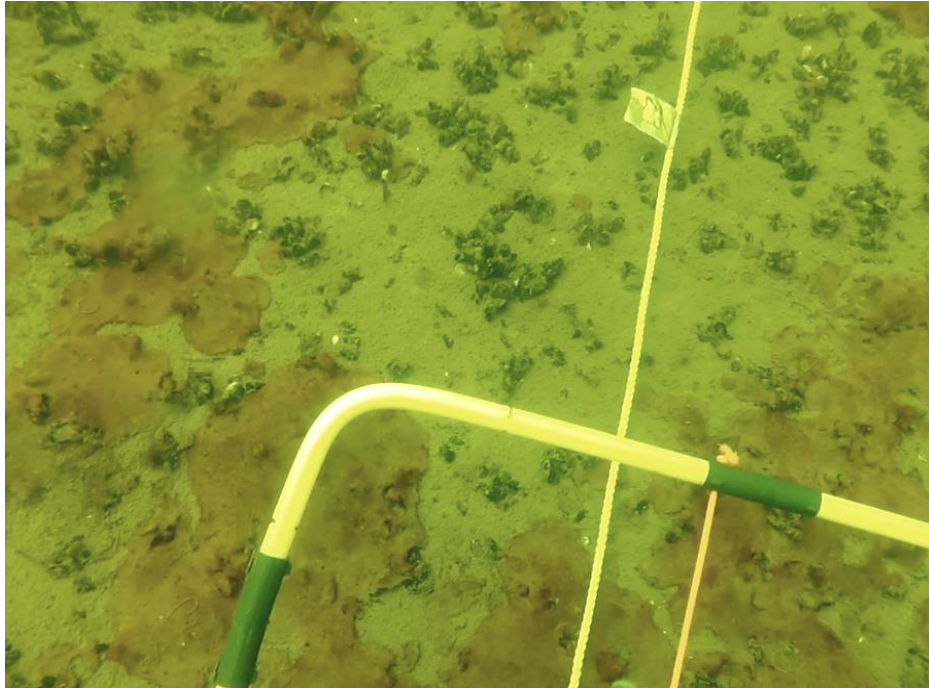
förekom inom karteringsrutorna (fig. 8b). Början av transekten dominerades av näckhår (*Cladophora fracta*) medan djupare ändan bestod av en blandning av blåmusslor och Spirulina-släktets cyanobakterier. Djupast förekommande arten var lösliggande havssallad (*Ulva lactuca*) som påträffades på 5,4 m djup. Spiralbandsalger (*Spirogyra* sp.) och sudare (*C. filum*) observerades bredvid transekten. Ingen blåstång (*F. vesiculosus*) förekom.



Figur 8a. Bottenprofil längs transekt 7, Rysshholm.
Figure 8a. Bottom profile for transect 1, Rysshholm.



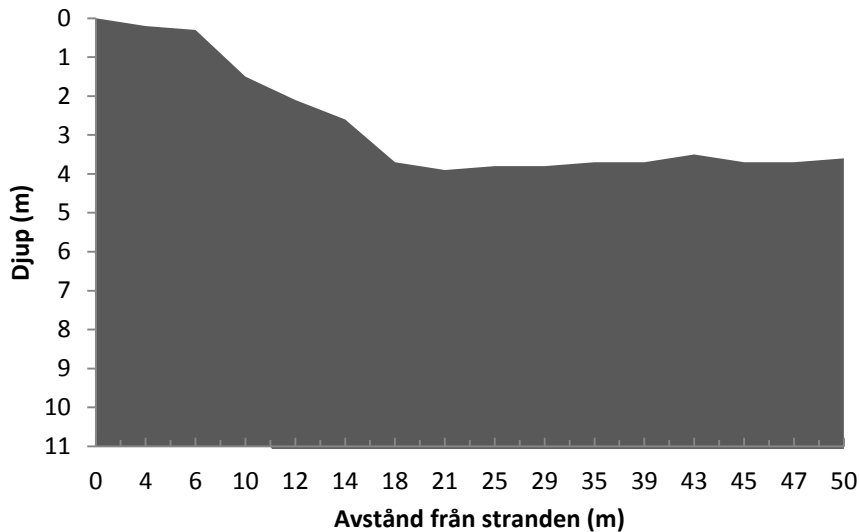
Figur 8b. Förekomst av makrofyter längs transekt 7, Rysshholm.
Figure 8b. Coverage of macrophytes for transect 7, Rysshholm.



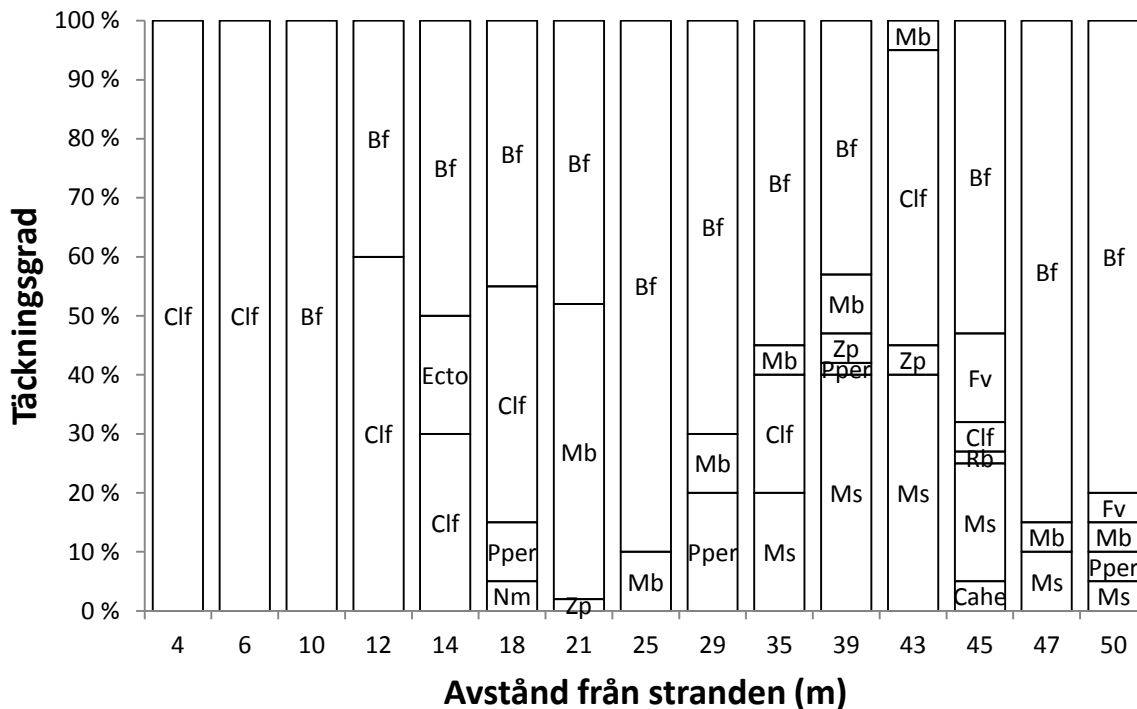
GoPro-stillbild från Rysshholm. Transektens djupa del dominerades av blåmusslor (*Mytilus trossulus/edulis*) och cyanobakterier *Spirulina* spp.
 A video still image taken at Rysshholm. Blue mussels (*Mytilus trossulus / edulis*) and cyanobacteria (*Spirulina* spp.) were the dominant species in the deepest part of the transect.

8. Samnanholm, M1

Lokalen ligger vid en ö mellan Näversholma och Skogsboda i Föglö kommun. Lokalen har besökts tidigare av SÖDERSTRÖM år 2007 (SÖDERSTRÖM 2008) och besöktes i år för att öka antalet replikat för detta monitoringområde. Transektens position blev troligen inte exakt densamma som i den tidigare undersökningen eftersom det för lokalisering av transekten endast fanns koordinater och kompassriktning. Transektens första 14 metrar bestod av klippbotten som var täckt med drivande alger som sedan planade ut och övergick till mjukbotten (bil. 8). Största djupet på transekten var 3,9 m (fig. 9a) vilket inte var tillräckligt för att se djuputbredningen av alla makrofyter. Artantalet på denna lokal var 12 varav 9 arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 9b). Dominerande arter var näckhår (*C. fracta*), axslinga (*M. spicatum*) samt lösliggande havssallad (*U. lactuca*). Även enstaka lösliggande blåstång (*F. vesiculosus*) påträffades på 3,7 m djup. Vid 3,9 m djup förekom hårsärv (*Z. palustris*). Hårssträse (*C. canescens*) påträffades bredvid transekten på 80 cm djup där bottensubstratet var finare.



Figur 9a. Bottenprofil längs transekt 8, Samnanholm.
Figure 9a. Bottom profile for transect 8, Samnanholm.

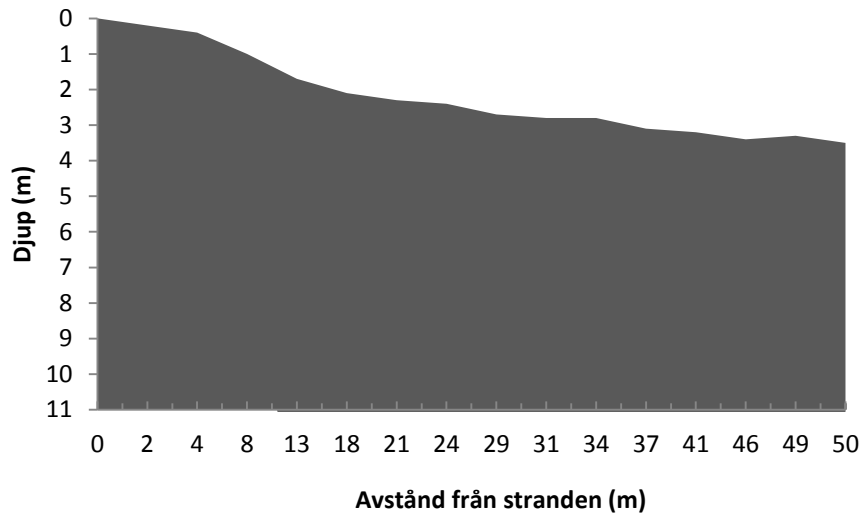


Figur 9b. Förekomst av makrofyter längs transekt 8, Samnanholm.
Figure 9b. Coverage of macrophytes for transect 8, Samnanholm.

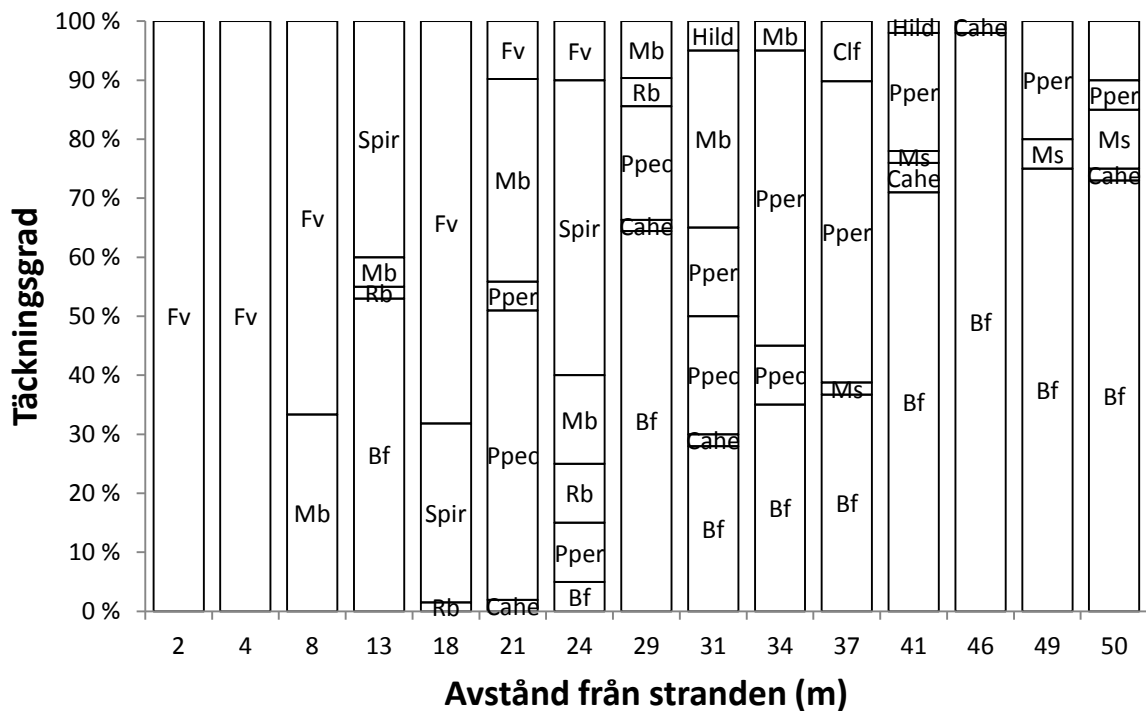
9. Östra Orrskär, M3

Lokalen ligger i Vårdö kommun, mellan Sund och Vårdö på Orrskärs östra sida. Denna lokal besöktes pga. att lokalerna på monitoringområde M3 inte var optimala med tanke på djupet. Transektens första 13 metrar bestod av stenar och sand. Därefter blev silt det dominerade bottensubstratet (bil. 8). Största djupet på transekten var 3,5 m (fig. 10a). Sammanlagt 19 makrofytarter påträffades vid denna lokal varav nio arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 10b). I början av transekten fanns ett tätt

bälte av lösliggande blåstång (*F. vesiculosus*) ner till 1,7 m djup. Efter blåstångsbältet dominerade borstnate (*P. pectinatus*), ålnate (*P. perfoliatus*) och lösliggande havssallad (*U. lactuca*). Kransalgen skörsträfsse (*Chara globularis*) hittades på 3,5 m djup. Ålnate förekom ännu rikligt på 4 m djup. Bredvid transekten hittades höstlånke (*C. hermafroditica*) och axslinga (*M. spicatum*) på 3,9 m djup, havsrufse (*T. nidifica*) på 3,4 m djup, borststräfsse (*C. aspera*) på 0,5 m djup samt skruvning (*Ruppia cirrhosa*) på 3,6 m djup. En korsandmat (*Lemna trisulca*) påträffades på botten på 3,6 m djup, som var ett intressant fynd även om det är svårt att säga vad dess ursprung är.



Figur 10a. Bottenprofil längs transekt 9, Östra Orrskär.
Figure 10a. Bottom profile for transect 9, Östra Orrskär.



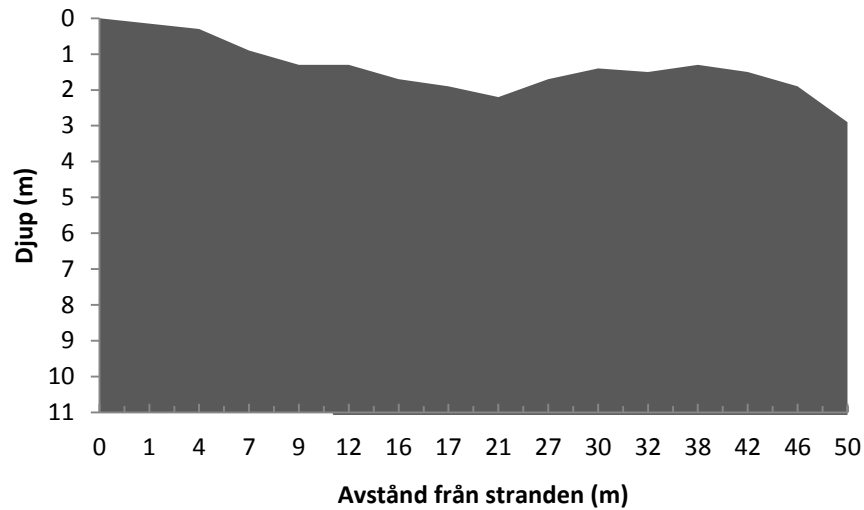
Figur 10b. Förekomst av makrofyter längs transekt 9, Östra Orrskär.
Figure 10b. Coverage of macrophytes for transect 9, Östra Orrskär.



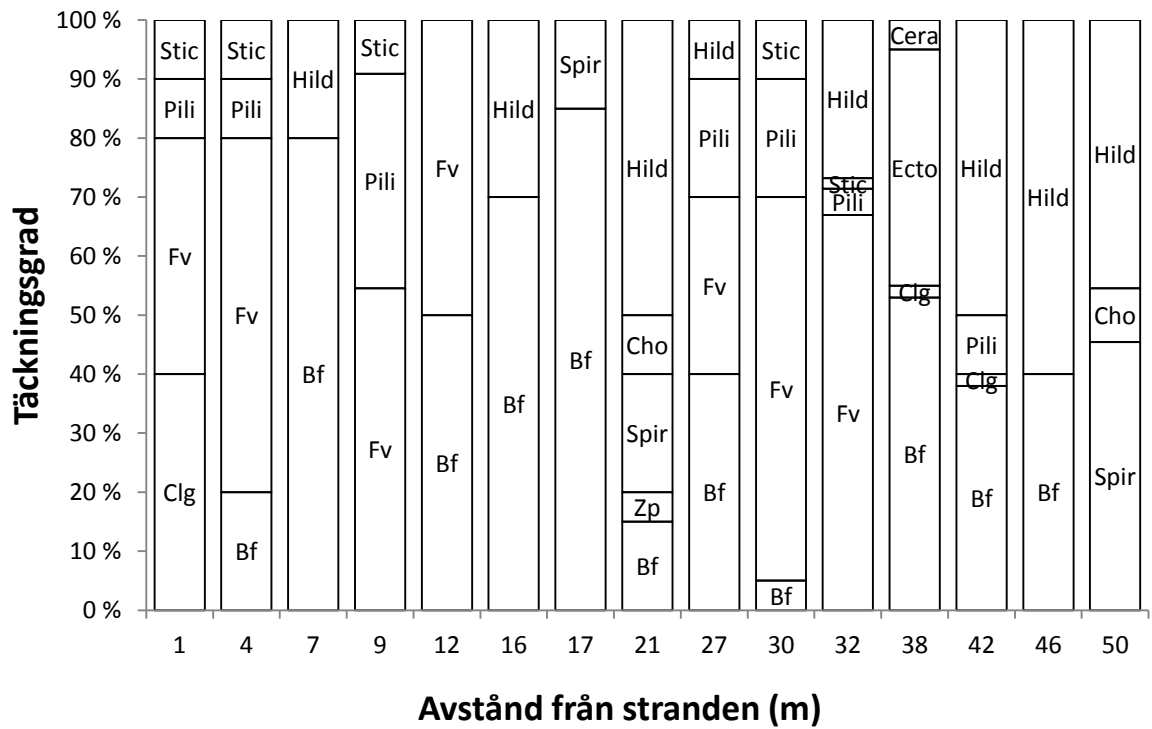
Skörsträse på Östra Orrskär (Bild: Anniina Saarinen)
Fragile Stonewort (C. globularis) in Eastern Orrskär (Photo: Anniina Saarinen)

10. Äskholm, M3

Denna lokal har besökts tidigare av SÖDERSTRÖM (2008) sommaren 2007. Lokalen ligger i nordvästra delen av Vårdös huvudö vid Äskholm. Denna lokal besöktes pga. att lokalerna på monitoringområde M3 inte var optimala med tanke på djupet. Startpunkten lokaliserades med hjälp av koordinater vilket betyder att startpunkten kanske har förändrats med några meter. Transektens kompassriktning ledde transekten genom ett mycket grunt ställe vilket inte är optimalt med tanke på djuputbredningen av makrofyter. Därför ändrades kompassriktningen. Bottensubstratet dominerades av stenar genom hela transekten men också block, sand och grus förekom (bil. 10). Transekten förlängdes för att inkludera djupare områden. Djupet var 5,3 m vid 57 m avstånd från stranden. Vid 50 meters avstånd från stranden var djupet dock bara 2,9 m (fig. 11a). Sammanlagt 13 arter hittades varav 10 förekom inom karteringsrutorna (fig. 11b). Ett glest blåstångsbälte (*F. vesiculosus*) sträckte sig från vattenbrynet till 39 m avstånd från stranden. Djupast förekommande blåstång fanns på 1,7 m djup. Vid 5,3 m djup hittades ännu sudare (*C. filum*), ullsläke (*C. tenuicorne*), spiralbandsalger (*Spirogyra* sp.) och havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*). Bredvid transekten hittades också ålnate (*P. perfoliatus*) på 2,2 m djup och borstnate (*P. pectinatus*) på 2 m djup. Det förekom mycket drivande alger längs hela transekten.



Figur 11a. Bottenprofil längs transekt 10, Äskholm.
 Figure 11a. Bottom profile for transect 10, Äskholm.



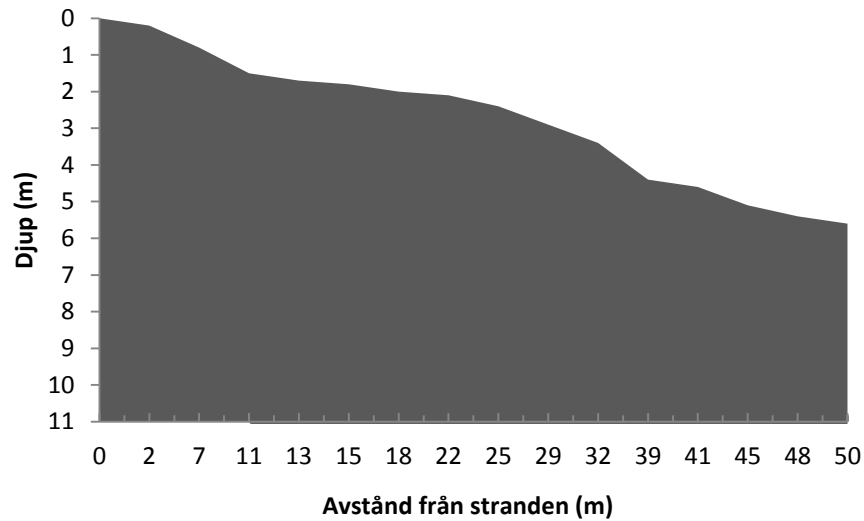
Figur 11b. Förekomst av makrofyter längs transekt 10, Äskholm.
 Figure 11b. Coverage of macrophytes for transect 10, Äskholm.



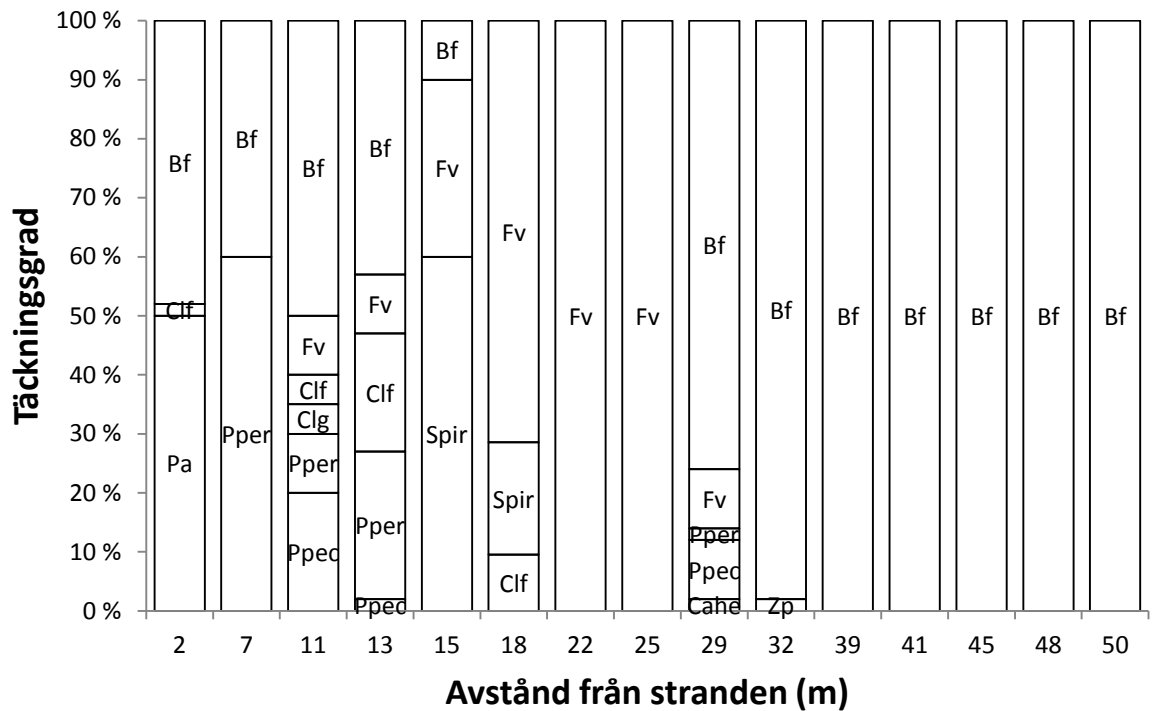
Transektkartering på Äskholm, Vårdö (Bild: Anniina Saarinen).
 Transect mapping at Äskholm, Vårdö (Photo: Anniina Saarinen).

11. Ö väster om Hamnholm, M5

Tidigare har ekologisk status på Brändö beräknats utgående från data som har samlats med Lufträfsa. Det finns dock dyktransekter som har gjorts av SÖDERSTRÖM (2008) år 2007 som besöktes igen denna sommar. Lokalen ligger söder om Långholm i Brändös kommun. Transektens botten bestod nästan enbart av silt men det fanns några stenar i början av transekten (bil. 11). Största djupet på transekten var 5,6 m (fig. 12a) vilket var tillräckligt för att se hela djuputbredningen av alla makrofyter. I början av transekten dominerade vass (*P. australis*), ålnate (*P. perfoliatus*) och borstnate (*P. pectinatus*). Därefter förekom ett fint lösliggande blåstångbälte (*F. vesiculosus*) som sträckte sig till 27 m avstånd från stranden till 2,6 m djup. Detta bälte fanns inte på lokalen år 2007. Den djupast förekommande arten var ålnate på 4,2 m djup. Näckhår (*C. fracta*) fanns rikligt överallt bl.a. på blåstången. Sammanlagt 12 arter av makrofyter påträffades på denna lokal (fig. 12b) varav borststräfsa (*C. aspera*) och hårsträfsa (*C. canescens*) förekom ca 30 meter från transekten. Bredvid transekten fanns också lösliggande havssallad (*U. lactuca*) som förekom djupast på 3,6 m.



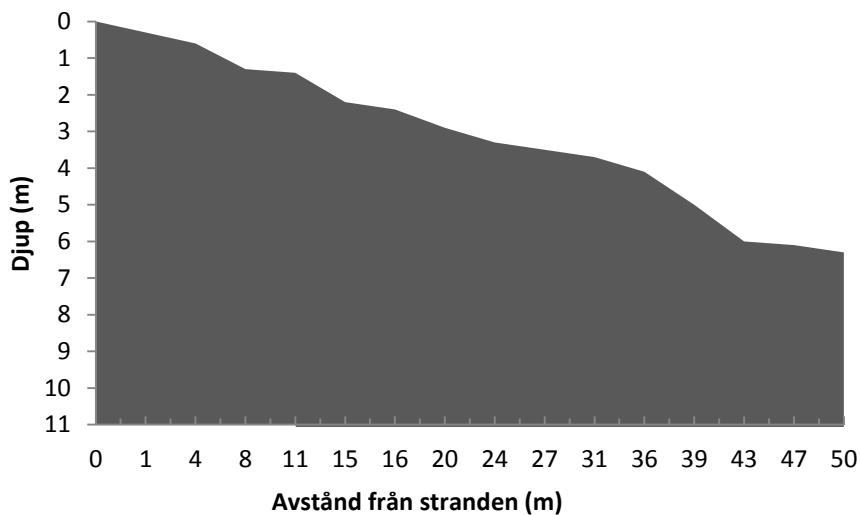
Figur 12a. Bottenprofil längs transekt 11, Ö väster om Hamnholm.
 Figure 12a. Bottom profile for transect 11, Ö väster om Hamnholm.



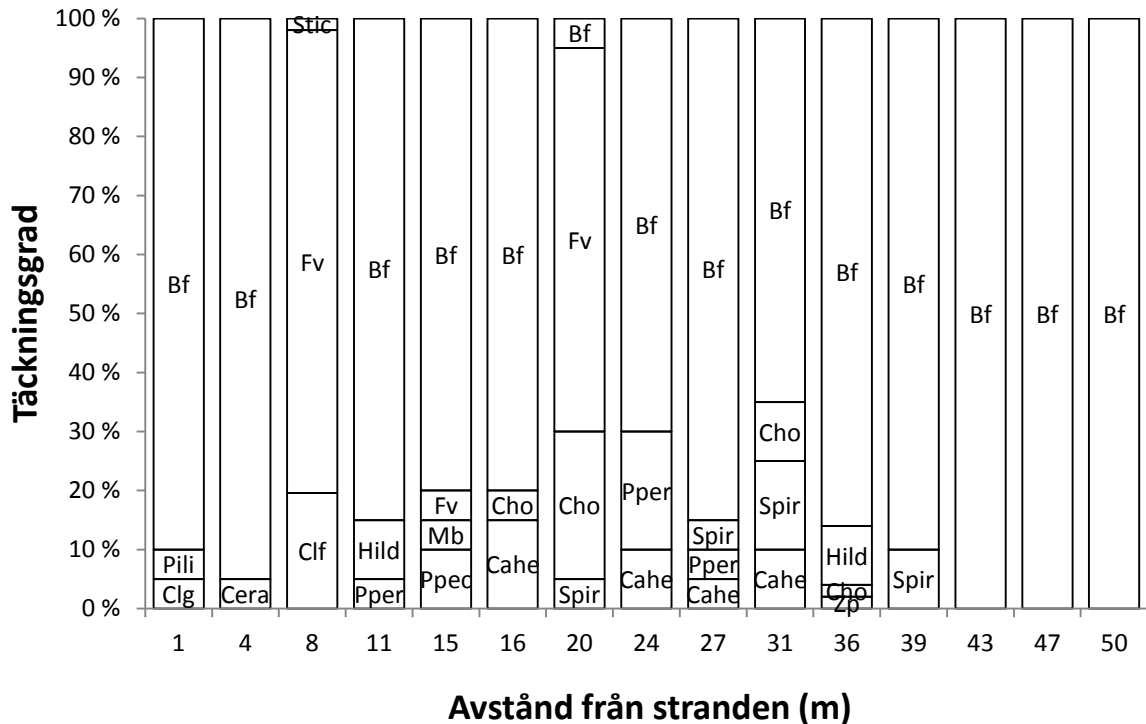
Figur 12b. Förekomst av makrofyter längs transekt 11, Ö väster om Hamnholm.
 Figure 12b. Coverage of macrophytes for transect 11, Ö väster om Hamnholm.

12. Östra Fiskö, M5

Lokalen ligger på sydöstra delen av Fiskö i Brändös kommun och har tidigare besökts av SÖDERSTRÖM (2008) år 2007. Transektens första 15 m bestod till stor del av stenar och block och därefter blev bottensubstratet silt med några stenar här och där (bil. 12). Största djupet på transekten var 6,3 m (fig. 13a) vilket var tillräckligt för att se hela djuputbredningen av alla mjukbottenarter. Sammanlagt fanns det 18 arter av makrofyter vid denna lokal varav 13 förekom inom karteringsrutorna (fig. 13b). Ett glest fastsittande blåstångsbälte (*F. vesiculosus*) sträckte sig 9 meter ut från stranden ner till 1,5 m djup. Därefter fanns det en blandning av flera olika makrofyter. De djupast förekommande arterna var ishavstofs (*Spachelaria arctica*) och ullsläke (*C. tenuicorne*) på 6,2 m djup. Dessa satt fast på de få stenar som var blandade i silten. Ålnate (*P. perfoliatus*), borstnate (*P. pectinatus*) och axslinga (*M. spicatum*) förekom djupast på 4,5 m. Höstlånke (*C. hermafroditica*) och hårsärv (*Z. palustris*) påträffades på 4 och 4,1 m djup respektive. Kransalgen grönsträfs (*C. baltica*) fanns på 4 m djup som ett bestånd av ca 10 individer. Grönsträfsen förekom också i liknande bestånd närmare stranden.



Figur 13a. Bottenprofil längs transekt 12, Östra Fiskö.
 Figure 13a. Bottom profile for transect 12, Östra Fiskö.

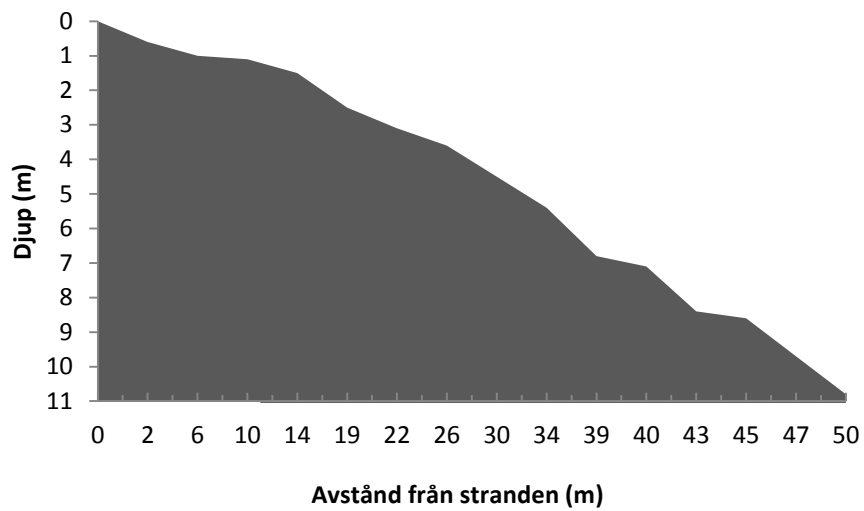


Figur 13b. Förekomst av makrofyter längs transekt 12, Östra Fiskö.
 Figure 13b. Coverage of macrophytes for transect 12, Östra Fiskö.

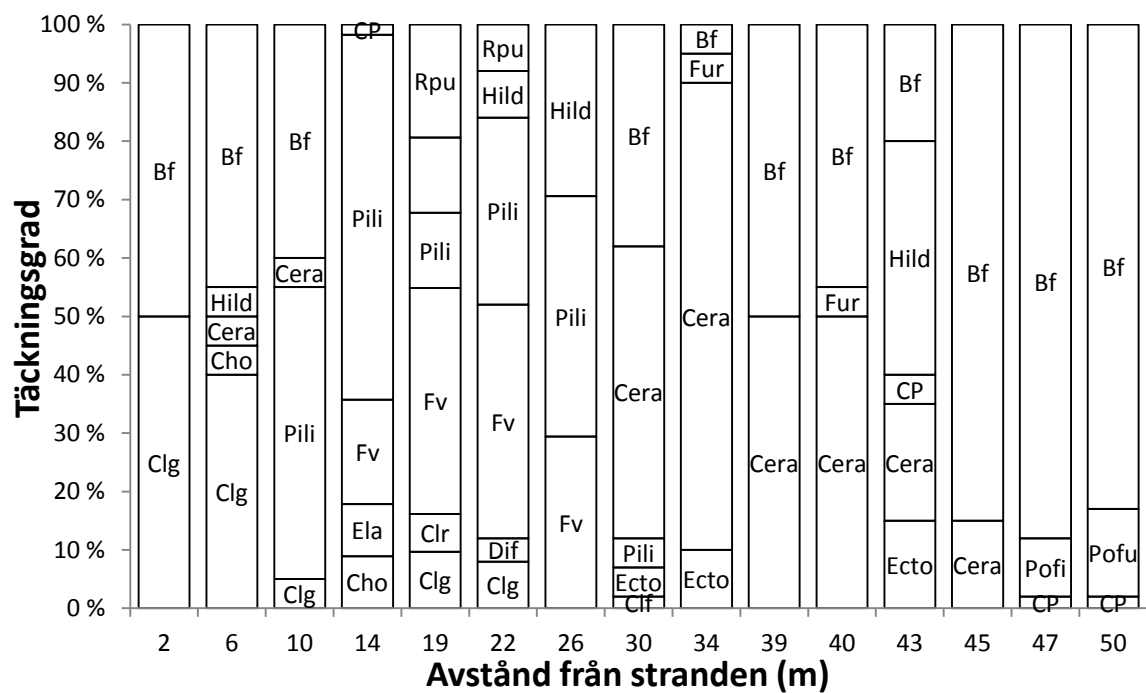
3.3 Ytterskärgård

13. Rödklobb, (ny transekt) Y4

Lokalen ligger på Västerön i Eckerös kommun. Rödklobb har besökts tidigare av MÄENSIVU (2006) år 2005 och HOLGERSSON (2013) föreslog detta ställe som en potentiell dyktransektlokal. Transektens början bestod av en klippa som gick ner till 20 m djup vid 73 m avstånd från stranden. Vid 50 m avstånd från stranden var djupet 10,8 m (fig. 14a). I djupare ändan fanns det också stenar och block samt mycket sediment (bil. 13). Sammanlagt 18 arter av makroalger påträffades varav 16 förekom inom karteringsrutorna (fig. 14b). Inga mjukbottensarter förekom eftersom botten var enhetligt hård. Ett tydligt grönslicksbälte (*C. glomerata*) förekom närmast stranden och 12 m från stranden började ett tätt blåstångsbälte som sträckte sig 28 meter från stranden till 4 m djup. Den sista fastsittande blåstången fanns på 6,4 m djup. Därefter började ett rödalgsbälte som dominerades av ullsläke (*C. tenuicorne*) och i de djupaste delarna av transekten av en blandning av flera olika rödalger. Djupast förekommande arterna var sudare (*C. filum*) på 16,7 m djup, kilrödblåd/blåtonat rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) på 14,7 m djup, rödsläke (*Ceramium rubrum*) på 13,4 m djup och fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) på 12,5 m djup. Också rödplysch (*Rhodocorton purpureum*) hittades på 3,1 m djup. Rödsläke och rödplysch har aldrig tidigare hittats vid några av de dyklokalerna som har besökts från år 2004 framåt.



Figur 14a. Bottenprofil längs transekt 13 (första 50 meter), Rödklobb.
 Figure 14a. Bottom profile for transect 13 (the first 50 meters), Rödklobb.



Figur 14b. Förekomst av makrofyter längs transekt (första 50 meter) 13, Rödklobb.
 Figure 14b. Coverage of macrophytes for transect 13 (first 50 meters), Rödklobb.



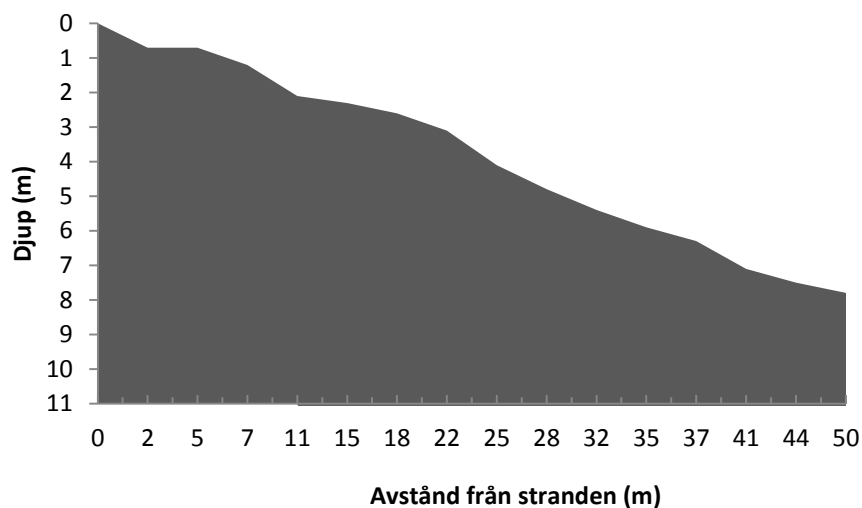
Friskt blåstångsbälte med epifytisk ullsäke (Bild: Anniina Saarinen).
Healthy bladderwrack with epiphytic C. tenuicorne (Photo: Anniina Saarinen).



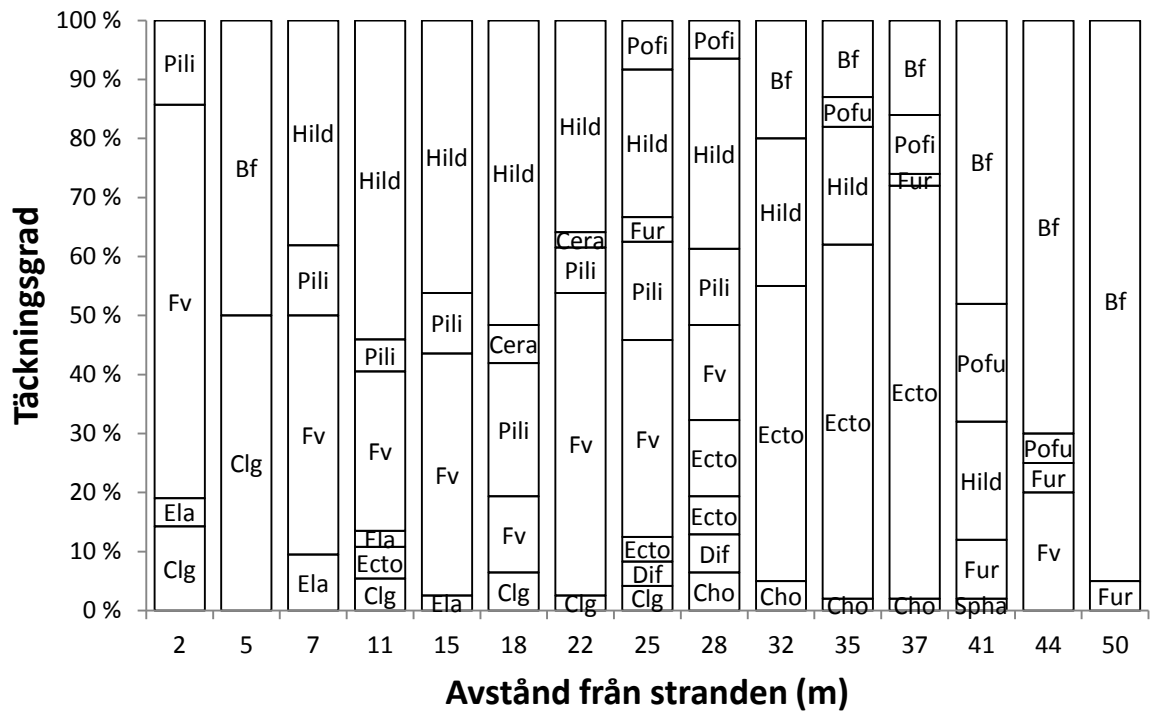
Spirulina-slåktets cyanobakterier som en matta på blåmusslor (Bild: Anniina Saarinen).
Cyanobacteria (Spirulina spp.) forming a mat on blue mussels (Photo: Anniina Saarinen).

14. Torsholma, Y1

Lokalen ligger i nordvästra Åland i Hammarlands kommun och har tidigare besökts år 2004 (SCHENIN & SÖDERSTRÖM 2005), 2011 (KAUPPI 2011) och 2012 (HOLGERSSON 2013). Det finns två metallöglor på stranden som visar transektens position och riktning. Transektens första sju meter bestod av en klippa och därefter förekom det en blandning av stenar, block, grus och sand på klippan (bil. 14). Transektens djupaste punkt var på 7,8 m (fig. 15a). Sammanlagt 18 arter av makrofyter påträffades varav 13 arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 15b). Blåstångsbältet sträckte sig från stranden till 3,9 m djup. Nästan alla förekommande makrofyters djuputbredning kunde noteras. Djupast förekommande arter var kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) på 8 m djup, fjärderslick (*P. fucoides*) på 7,5 m djup, samt havsstenhinna (*H. rubra*), sudare (*C. filum*) och ishavsstofs (*S. arctica*) på 7,7 m djup. Havsrufse (*T. nidifica*) och blåstång (*F. vesiculosus*) påträffades djupast på 5,1 m djup. Storsärv (*Zannichellia major*) hittades djupast på 3,3 m djup.



Figur 15a. Bottenprofil längs transekt 14, Torsholma.
 Figure 15a. Bottom profile for transect 14, Torsholma.



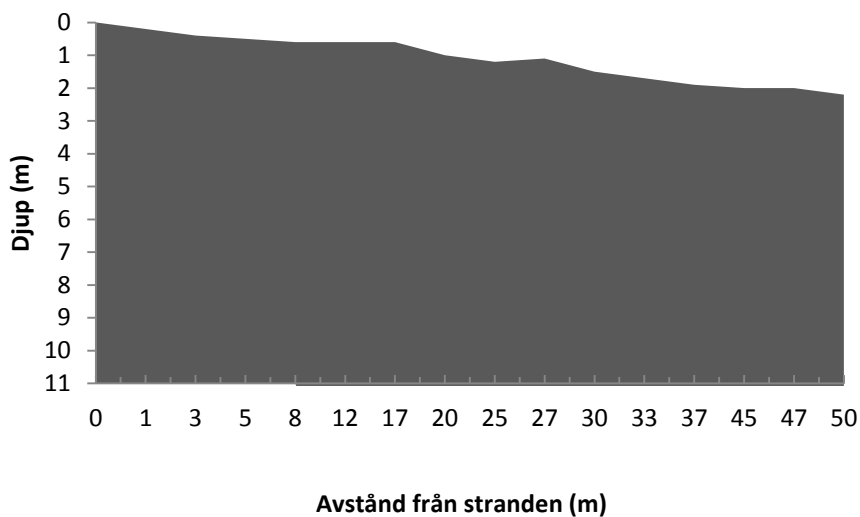
Figur 15b. Förekomst av makrofytter längs transekt 14, Torsholma.
 Figure 15b. Coverage of macrophytes for transect 14, Torsholma.



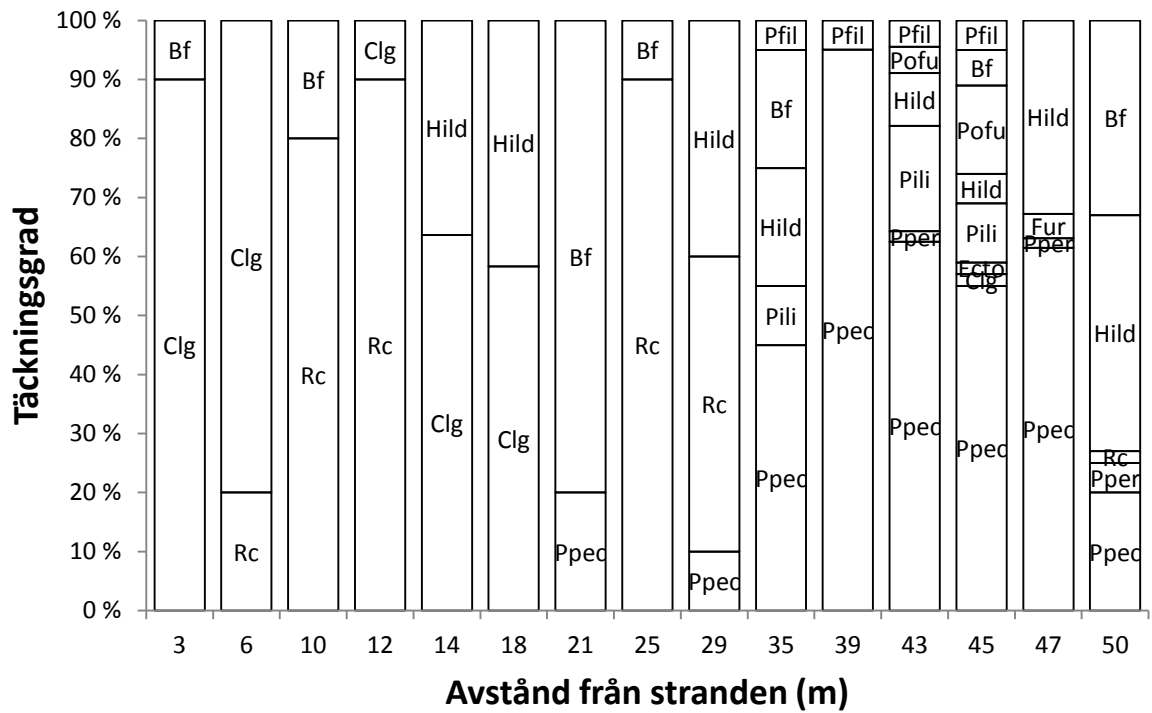
Havsnål, ullsläke, olivslemming och drivande alger mitt i blåstångbältet vid Torsholma (bild: Anniina Saarinen).
 Pipefish, *C. tenuicorne*, *E. virescens* and drifting algae in the bladderwrack at Torsholma (Photo: Anniina Saarinen).

15. Tärnskär (ny transekt), Y5

Lokalen ligger i Flakaviken, vid Tärnskärs östra sida i Lemlands kommun. Transektens största djup var bara 2,2 meter och inte tillräckligt för att se hela djuputbredningen av makrofyter (fig. 16a). Bottensubstratet var en blandning av stenar, block, sand och grus (bil. 15). Sammanlagt fanns det 13 arter av makrofyter varav 10 förekom inom karteringsrutorna (fig. 16b). De dominerande arterna var skruvnating (*R. cirrhosa*) nära stranden och borstnate (*P. pectinatus*) samt trådnate (*P. filiformis*) närmare transektens slut. På stenar förekom det havsstenhinna (*H. rubra*) samt fina, stora bestånd av kräkel (*F. lumbricalis*). Djupast förekommande arter var kräkel, borstnate och ålnate som alla förekom på 3,2 m djup 80 m från stranden. Det fanns dock mycket vegetation på detta djup och därför är det sannolikt att det finns vegetation även mycket djupare. Det fanns mycket drivande alger i slutet av transekten.



Figur 16a. Bottenprofil längs transekt 15, Tärnskär.
 Figure 16a. Bottom profile for transect 15, Tärnskär.



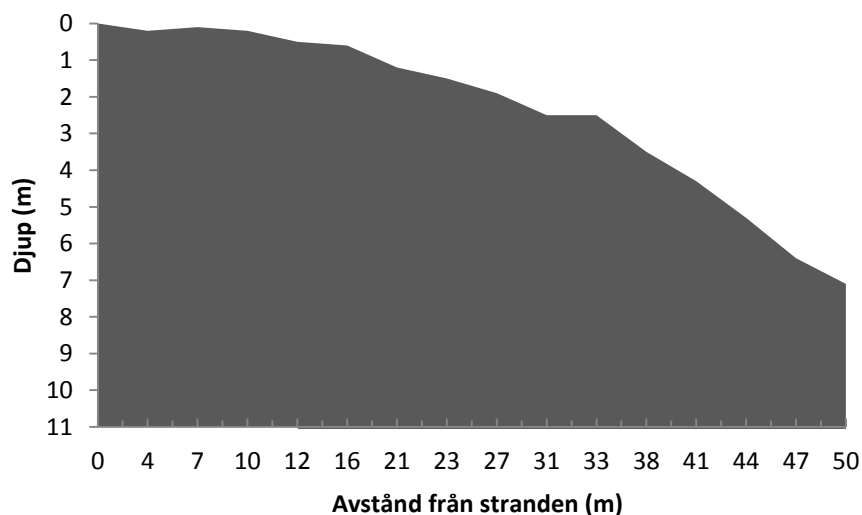
Figur 16b. Förekomst av makrofyter längs transekt 15, Tärnskär.
 Figure 16b. Coverage of macrophytes for transect 15, Tärnskär.



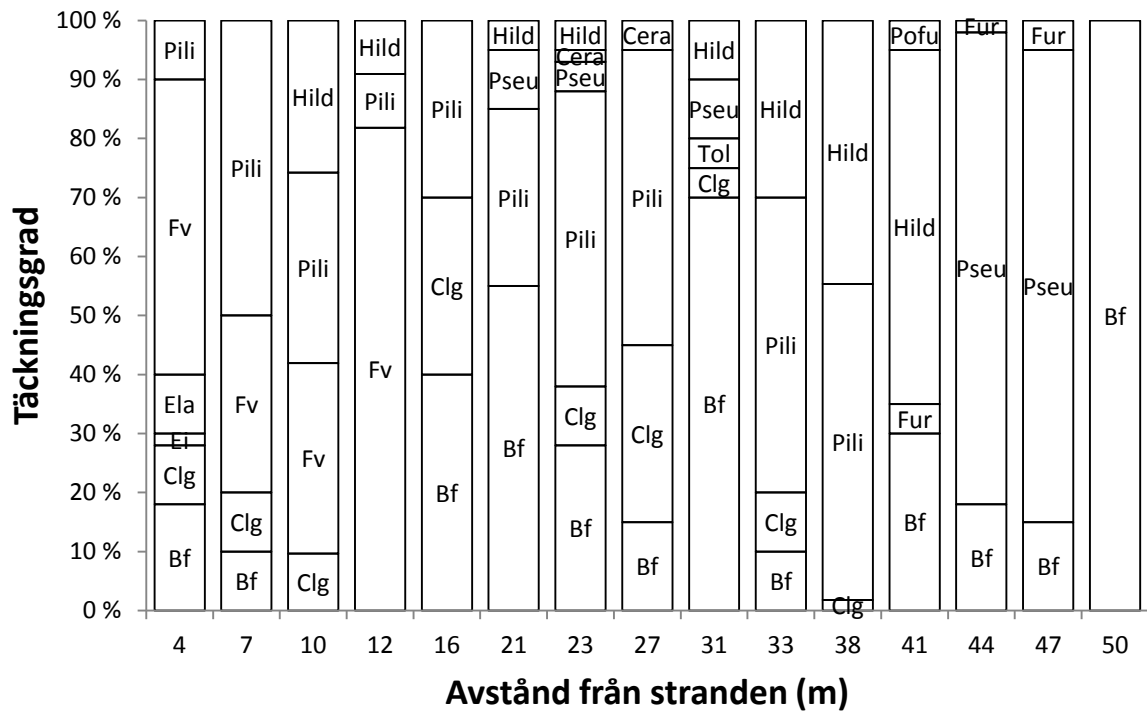
Tärnskärs dominerande undervattenslandskap; borstnate på mjukbotten samt kräkel och blåmusslor på stenar (Bild: Anniina Saarinen).
 The dominating underwater landscape at Tärnskär; fennel pondweed on soft bottom with clawed fork weed and blue mussels on rocks (Photo: Anniina Saarinen).

16. Södra revet, Y3

Lokalen ligger i Delet mellan Vårdö och Kumlinge, i Vårdö kommun och har besökts tidigare år 2004 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005) och 2012 (HOLGERSSON 2013). Två metallöglor finns på stranden som visar transektens position och riktning. Bottensubstratet började som en klippa blandad med block, stenar och grus i mitten av transekten samt sand i slutet av transekten (bil. 16). Transektens djupaste punkt var 7,1 m (fig. 17a). Sammanlagt 16 makrofyterarter förekom på denna lokal varav 11 arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 17b). Blåstångsbältet (*F. vesiculosus*) började från stranden och fortsatte 16 m från stranden till 0,6 m djup. Grönslicksbältet (*C. glomerata*) låg helt uttorkat på stranden eftersom vattnet var lågt. Efter blåstångsbältet dominerade trådslick (*P. littoralis*). På klipp och stenytorna förekom det rikligt med skiktbildande havsstenhinna (*H. rubra*) samt brunhudar (*Pseudolithoderma* sp.). Den djupast förekommande blåstången fanns på 0,6 m djup. De djupast förekommande arterna var sudare (*C. filum*) och ullsläke (*C. tenuicorne*) på 7,3 m djup, kräkel (*F. lumbricalis*) på 6,8 m djup samt brunhudar på 6,4 m djup. Ett exempel av kilrödblad/blåtonat rödblad (*Coccotylus/Phyllophora*) hittades på 4,4 m djup.



Figur 17a. Bottenprofil längs transekt 16, Södra revet.
 Figure 17a. Bottom profile for transect 16, Södra Revet.



Figur 17b. Förekomst av makrofyter längs transekt 16, Södra revet.
 Figure 17b. Coverage of macrophytes for transect 16, Södra revet.

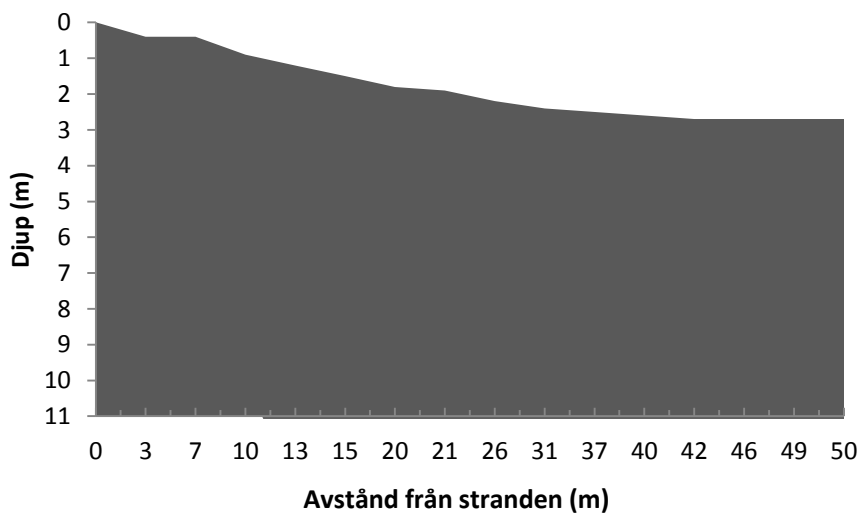


Ullsläke, trådslick och blåmusslor på Södra revet (Bild: Anniina Saarinen).
C. tenuicorne, *P. littoralis* and blue mussels at Södra revet (Photo: Anniina Saarinen)

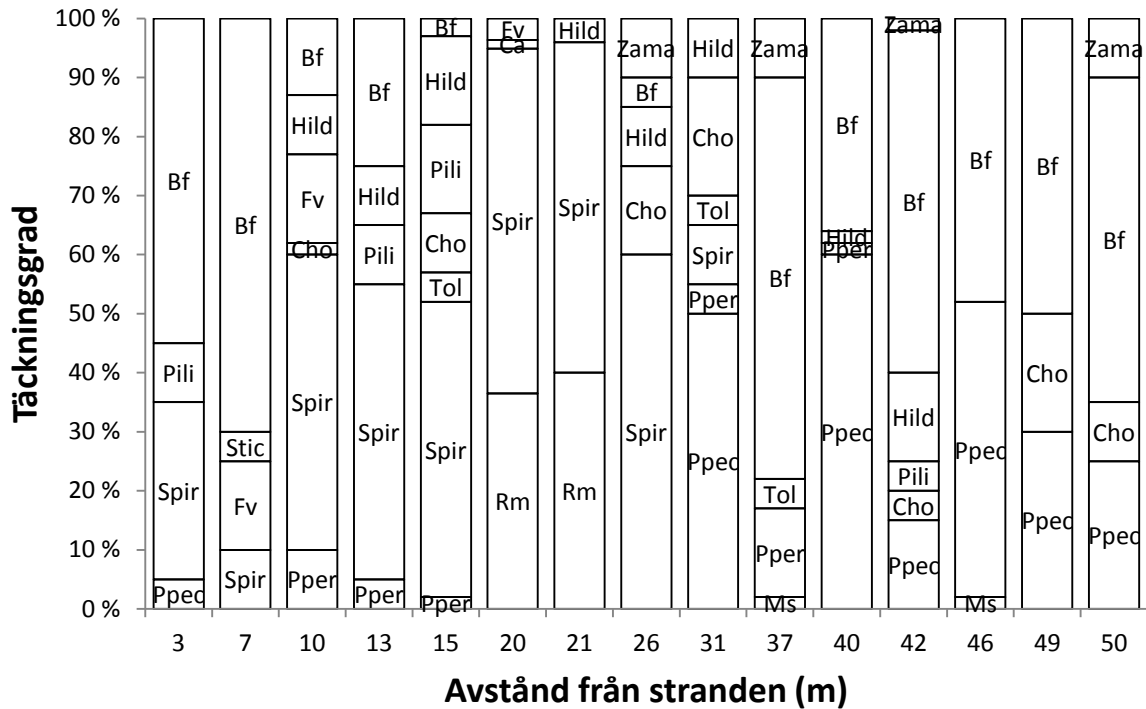
17. Langboskär, Y6

Lokalen ligger nordost om Kökar, i Kökars kommun och har tidigare besökts år 2005 av MÄENSIVU (2006) samt av HOLGERSSON (2013) år 2012 då en dyktransekt skapades. Tyvärr kunde inte den

exakt samma transekten besökas igen eftersom koordinaterna var felaktiga (startkoordinaten låg mittemellan två öar i stället för att börja från stranden). Därför användes den koordinaten som stämde och en rak linje drogs till stranden där transketen antogs ha börjat. Transekten blev dock mycket grundare (fig. 18a) än HOLGERSSONS (2013) och därför gjordes ett extra dyk till det djupaste stället som kunde hittas i området (6,5 m djup) efter transektens slut (2,7 m djup). Vattnet var det klaraste av alla lokalerna (siktdjup 7 m) och stora ängar av 2 till 3 meter lång borstnate (*P. pectinatus*) förekom. Transektens bottensubstrat var en blandning av stenar, grus och silt (bil. 17). Sammanlagt 17 arter av makrofytter påträffades varav 13 förekom inom karteringsrutorna (fig. 18b). Spiralbandsalger (*Spirogyra* sp.) dominerade på de första 15 m från stranden. Därefter fanns det mycket av hårnating (*R. maritima*). I transektens slutända dominerade borstnate. Enstaka storsärv (*Z. major*), lösliggande krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*), sudare (*C. filum*), spiralbandsalger, borstnate och kilrödblåd/blåtonat rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) på sten påträffades på 6,5 m djup. Ålnate (*P. perfoliatus*) förekom i ett ca 10 individers bestånd på 6,5 m djup och kan därför förväntas ha vuxit ännu djupare ifall större djup skulle ha hittats. (*P. filiformis*) hittades på 0,6 m djup och kransalger borststräfs (*C. aspera*) och hårssträfs (*C. canescens*) på 1,8 m och 2,2 m djup respektive.



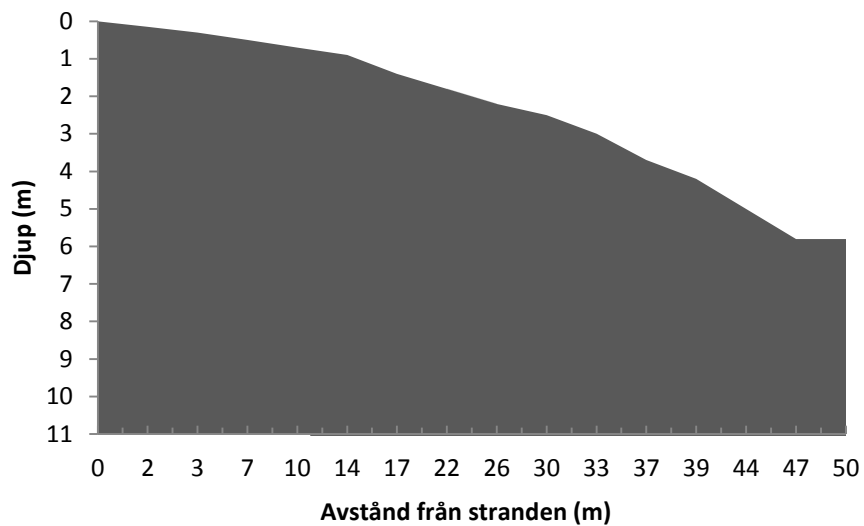
Figur 18a. Bottenprofil längs transekt 17 (första 50 meter), Langboskär.
 Figure 18a. Bottom profile for transect 17, (the first 50 meters) Langboskär.



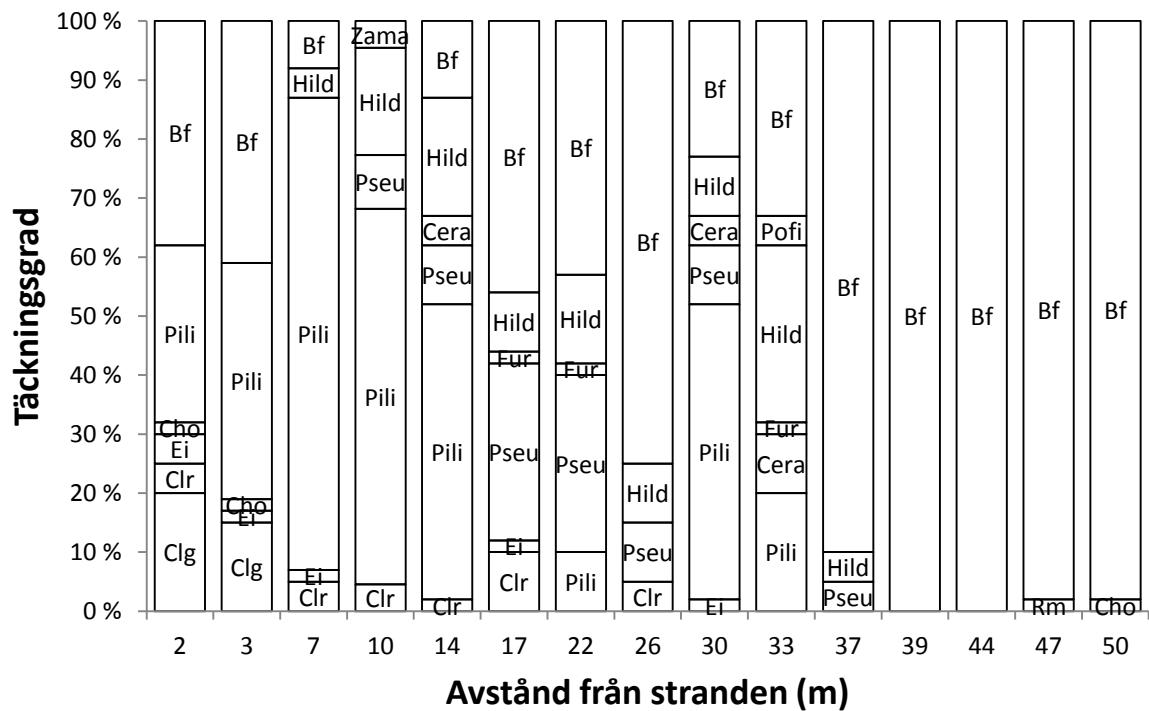
Figur 18b. Förekomst av makrofyter längs transekt 17 (första 50 meter), Langboskär.
 Figure 18b. Coverage of macrophytes for transect 17 (the first 50 meters), Langboskär.

18. Björnsöran (ny transekt), Y6

HOLGERSSON (2013) föreslog att den andra ytterskärgråds transekt på Kökar flyttas 200 meter och inkluderas i mellanskärgrådens monitoringområde M5. Därför skapades en ny dyktransekt till ytterskärgråden. En lämplig lokal för transekten hittades på Helsöns norra sida. Denna lokal är exponerad för nordliga vindar och hör till ytterskärgrådens monitoringområde Y6. Transektens början dominerades av stenar och grus men botten blev mjukare mot slutet och bestod där av en blandning av silt och grus (bil. 18). Största djupet på transekten var 5,8 m (fig. 19a), vilket inte räckte till för att bedöma djuputbredningen av makrofyter på denna lokal, varvid karteringen fortsatte utöver de första 50 metrarna. Vid 58 m avstånd från stranden var djupet 7,3 m. Där hittades en individ av storsärv (*Z. major*) och på 6,4 m djup (52 m avstånd från stranden) hittades de djupast förekommande individerna av sudare (*C. filum*), brunhudar (*Pseudolithoderma* sp.) havsstenhinna (*H. rubra*) och krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*). Den djupast förekommande individen av hårnating (*R. maritima*) hittades vid 5,8 m djup och ålnate (*P. perfoliatus*) vid 5 m djup. Sammanlagt hittades 17 arter av makrofyter på denna lokal varav 12 arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 19b). En färsk individ av borststräfsse (*C. aspera*) hittades fast på en blåmussla (delvis i blåmusslan) vilket kan tyda på att det i närheten finns ett bestånd av borststräfsse.



Figur 19a. Bottenprofil längs transekt 18, Björnsöran.
 Figure 19a. Bottom profile for transect 18, Björnsöran.



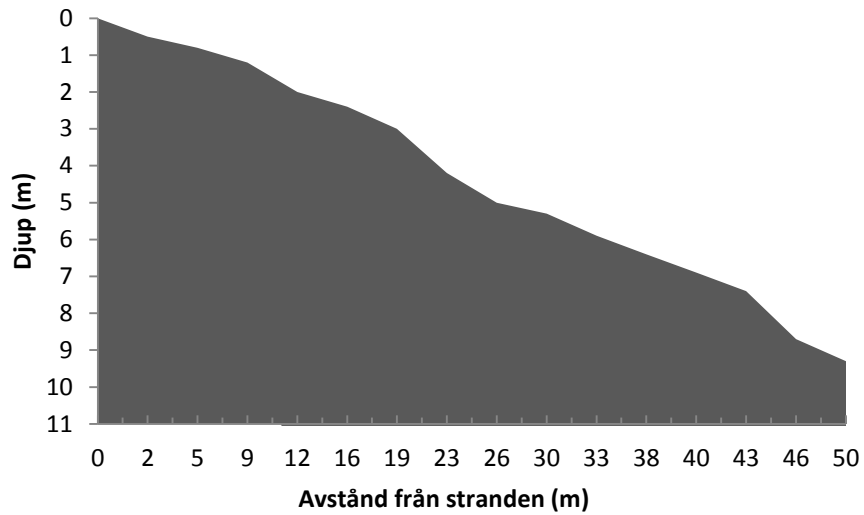
Figur 19b. Förekomst av makrofyter längs transekt 18, Björnsöran.
 Figure 19b. Coverage of macrophytes for transect 18, Björnsöran.



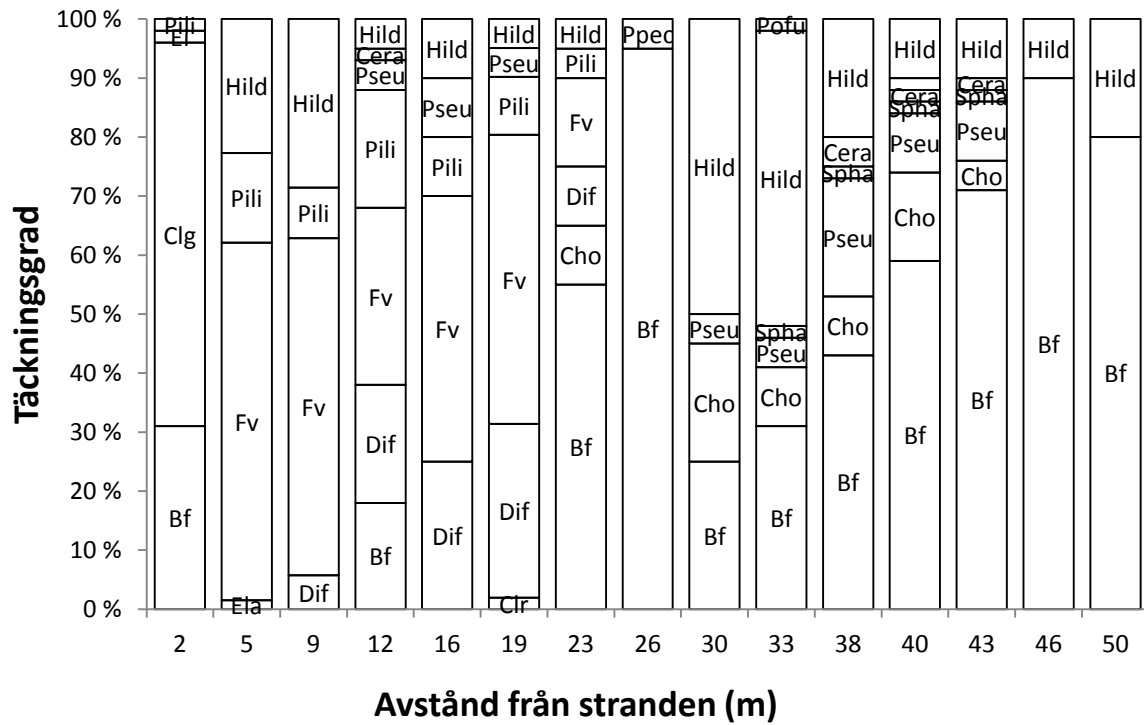
Havsstenhinna på sten, bergborsting, drivande molnslick, blåmusslor, tusensnäckor samt en havsnål på Kökar, Björnsöran (Bild: Anniina Saarinen).
H. rubra, *C. rupestris*, *E. sliculosus*, blue mussels, brackish water snails and a pipefish at Kökar, Björnsöran (Photo: Anniina Saarinen).

19. Rödkär (ny transekt), Y2

Detta monitoringområde har besökts tidigare av MÄENSIVU (2006) år 2005. Det finns också opublicerad dykdata från detta monitoringområde, på gränsen till monitoringområde Y1. Trots detta skapades en helt ny transekt för att kunna se ifall Finland-metoden kan tillämpas på Åland. Lokalen ligger nordöst om ön Boxö i Saltviks kommun. Transekten bestod helt och hållet av klippbotten från stranden ner till 16,4 m djup (bil. 19). Därefter planade klippbotten ut och blev täckt av ett tjockt lager med sediment. Djupaste punkten på transekten var 17,7 m, 100 m från stranden (fig. 20a). Totala antalet makrofyterarter var 18 varav 15 arter förekom inom karteringsrutorna (fig. 20b). Ett grönslicksbälte (*C. glomerata*) sträckte sig från vattenbrynet till 0,6 m djup och därefter ett tätt blåstångsbälte (*F. vesiculosus*) till 4,2 m djup. Sista blåstångsindividen hittades på 5,3 m djup. Därefter fanns det färre makrofyter, mest havsstenhinna (*H. rubra*) men i stort sett dominerade drivande alger och blåmusslor. Blåmusslor fanns rikligast mellan 9 m och 16,4 m djup. De enda mjukbottenarter som förekom var borstnate (*P. pectinatus*) på 5 m djup och ålnate (*P. perfoliatus*) på 2,4 m djup. Dessa växte i större hålor på klippan där det hade samlats lite sand och krossade musselskal. Den djupast förekommande makrofyten var kilrödblåd/blåtonat rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) på 13,2 m djup, 71 m från stranden.



Figur 20a. Bottenprofil längs transekt 19 (första 50 meter), Rödskär.
 Figure 20a. Bottom profile for transect 19 (the first 50 meters), Rödskär.



Figur 20b. Förekomst av makrofyter längs transekt 19 (första 50 meter), Rödskär.
 Figure 20b. Coverage of macrophytes for transect 19 (the first 50 meters), Rödskär.



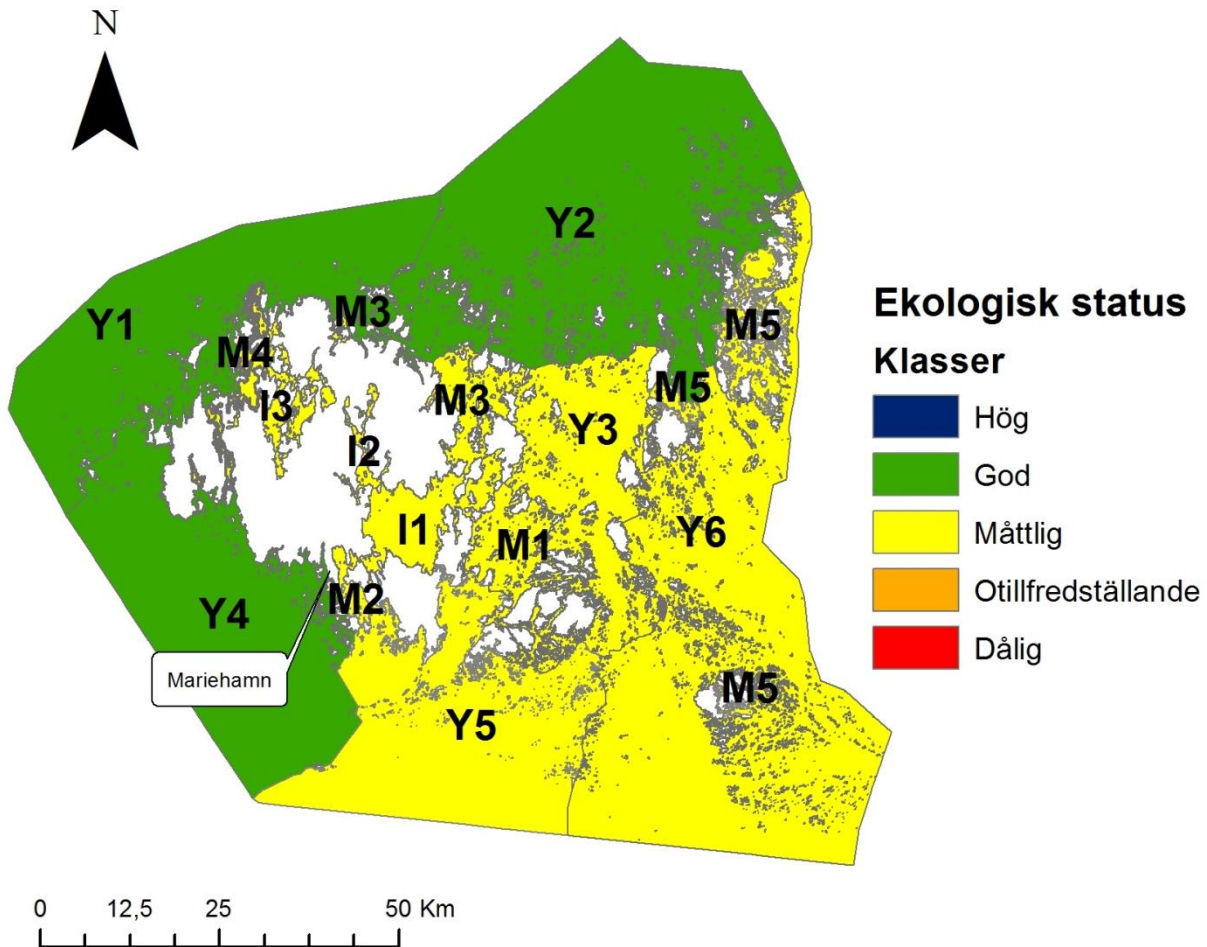
Sjustrålig smörbult (*Gobiusculus flavescens*) bland blåstångsbältet vid Rödkär
(Bild: Anniina Saarinen).

*Two-spotted gobies (*Gobiusculus flavescens*) in bladderwrack at Rödkär
(Photo: Anniina Saarinen).*

3.4 Monitoringområdenas ekologiska status

3.4.1 Ekologisk status med Åland-metod 2015

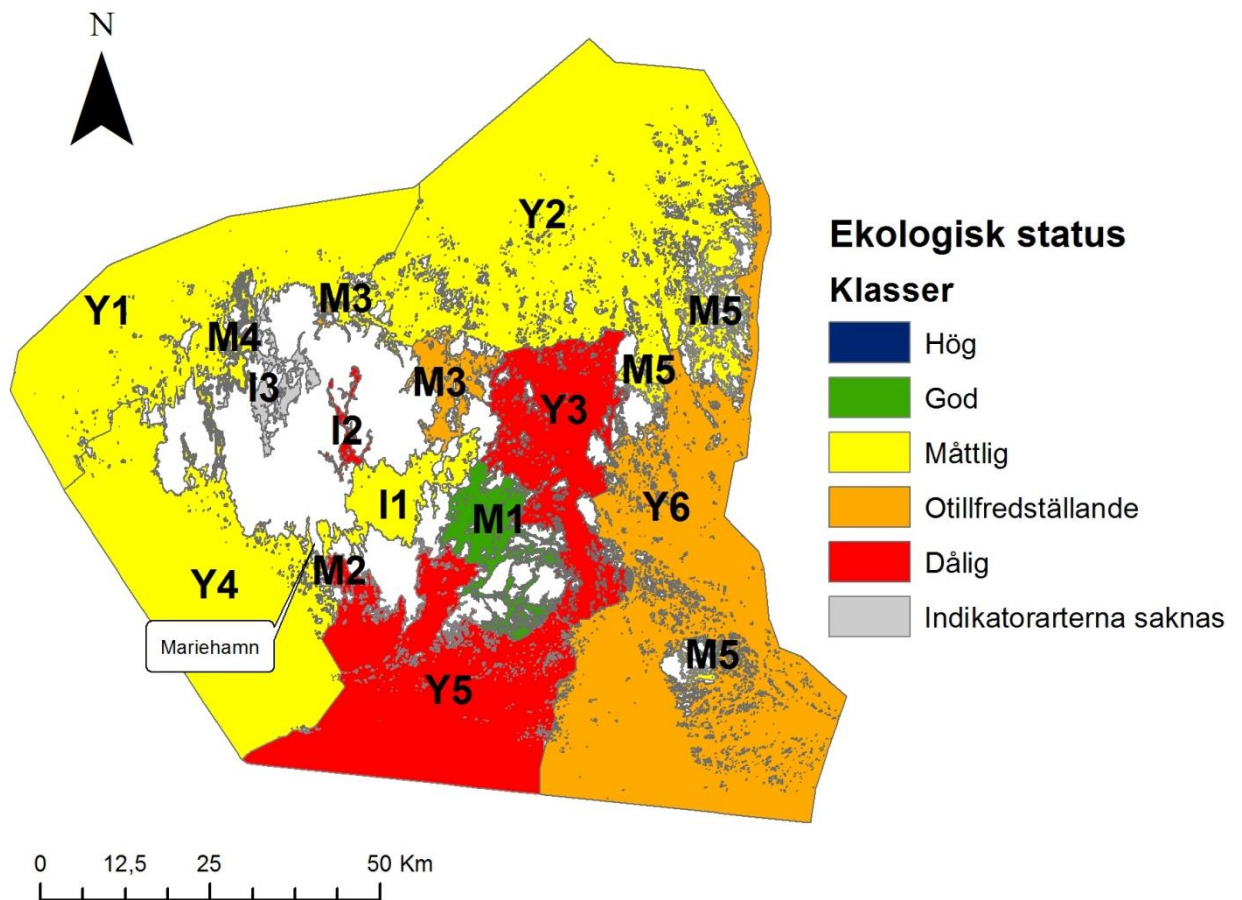
Klassificeringsresultatet visar att fyra monitoringområden (Y1, Y2, Y4 och M3) har en god ekologisk status i avseende på makrofytter medan makrofytterna i tio monitoringområden har en måttlig ekologisk status (fig. 21). Monitoringområde M3 har blivit en klass bättre sedan den senaste klassificeringen (HOLGERSSON 2013). Statusen har ändrat från otillfredsställande status till måttlig status. Monitoringområden Y2 och Y4 har också blivit en klass bättre sedan den senaste klassificeringen (HOLGERSSON 2013). Här steg den ekologiska statusen från måttlig status till god status.



Figur 21. Monitoringområdenas ekologiska status enligt Åland-metod.
 Figure 21. Monitoring areas and their ecological status according to the Åland method.

3.4.2 Ekologisk status med Finland-metod 2015

Klassificeringsresultatet visar att makrofyterna i monitoringområde M1 har en god ekologisk status medan makrofyternas ekologiska status i sju monitoringområden (Y1, Y2, Y4, I1, M3, M4 och M5) har en måttlig ekologisk status. Makrofyterna i monitoringområde Y6 och M3 har en otillfredsställande ekologisk status och monitoringområde Y3, Y5, M2 och I2 har en dålig status. Ett monitoringområde (I3) kunde inte klassificeras pga. att där förekom inga indikatorarter som behövdes för analysen (fig. 22).



Figur 22. Monitoringområdenas ekologiska status enligt Finland-metod.

Figure 22. Monitoring areas and their ecological status according to the Finnish method.

4 Diskussion

4.1 Monitoringområdenas ekologiska status

Två olika klassificeringsmetoder användes för att beräkna ekologisk status för makrofytter i Ålands monitoringområden. Åland-metoden (HOLGERSSON 2013) användes för att utföra den officiella klassificeringen som jämfördes med resultat från 2012 (som har gjorts med samma klassificeringsmetod). Den uppdaterade finska klassificeringsmetoden (RUUSKANEN 2014) användes också för att testa ifall den i framtiden kan tillämpas på Åland.

4.1.1 Klassificering enligt Åland-metod

Makrofytternas ekologiska status år 2015 är i stort sätt likadan som år 2012 vilket betyder att monitoringområdenas vattenkvalitet inte har försämrats eller förbättrats nämnvärt sedan 2012. Målet för god ekologisk status hos makrofytter har uppnåtts på fyra monitoringområden medan 10 monitoringområden fortfarande ligger i klassen måttlig ekologisk status. Orsaken till varför

monitoringområde Y2 och Y4 status har förbättrats från måttlig till god kan förklaras med att klassificeringen i år baserade sig på dykdata istället för data samlat med Luther-räfsa. Dykkartering ger mycket mer detaljerad information om utbredning av makrofyter eftersom större djup kan nås. Data samlat med Luther-räfsa har möjligtvis gett en mer negativ bild av den ekologiska statusen än vad den har varit. Monitoringområde M3 hade också förbättrats från otillfredsställande till måttlig status. På detta område gjordes i år två transekter i lite djupare vatten istället för att återbesöka de gamla transekterna som var alltför grunda. Detta resulterade i att makrofyter påträffades i djupare vatten än tidigare och klassificeringsresultat blev därför bättre. Det är sannolikt att makrofyterna på monitoringområde M3 kan förekomma ännu djupare eftersom den största djuputbredningen för alla makrofyter inte kunde noteras. Monitoringområde M3 kan därför fortfarande ha fått en sämre statusklassificering än vad den i verkligheten har.

Från monitoringområden M2 och Y5 fanns inget data från tidigare år och därför skapades två nya dyktransekter. Transekternas placering blev inte optimal. Transekten på monitoringområde M2 började som en blandad botten och därefter fortsatte botten till 7 m djup som klippbotten. Eftersom mjukbottenarterna inte hade lämpligt underlag i djupare vattnet kunde inte djuputbredningen för dessa arter noteras. Bottensubstratet på monitoringområde Y5 var i stort sett mjukt men transekten blev inte tillräckligt djup och djuputbredningen kunde därför noteras endast för vissa arter. Det är sannolikt att makrofyterna skulle ha förekommit även djupare ifall transekten hade varit djupare. Båda monitoringområden fick ändå en måttlig ekologisk status. Resultatet måste ändå tolkas försiktigt eftersom båda monitoringområden hade bara en transekt, data från bara detta år samt en icke-optimal placering. I framtiden bör flera, mer optimala transekter skapas till dessa monitoringområden för att kunna säkerställa makrofyternas ekologiska status i dessa monitoringområden.

Åland-metoden för klassificeringen fungerar relativt bra men bättre än måttlig ekologisk status kan inte uppnås ifall det inte finns minst tre indikatorarter på lokalen. Monitoringområden I1, I2, M1, M3 och M5 hade alla ett klassificeringsvärde som översteg klassgränsen för god status men pga. att det i medeltal fanns mindre än tre indikatorarter så kunde dessa monitoringområden inte få bättre än måttlig status. Metodens indikatorarter innefattar fem mjukbottenarter varav bandtång (*Z. marina*) hittades bara på en transekt och kransalger (*C. aspera* och *C. baltica*.) på några transekter. Dessa kan t.o.m. lätt bli uteslutna från karteringsresultatet eftersom många av de transekter som finns på Åland börjar som hårdbotten, dvs. där var det sannolikt skulle finnas kransalger ifall bottensubstratet skulle vara mjukt. Åland-metodens indikatorarter innefattar också sex makroalgar varav rödris (*Rhodomela confervoides*) inte hittades år 2015 och bergborstning (*C. rupestris*) samt ishavsstofs (*S. arctica*) hittades bara på några transekter. På grund av naturlig variation mellan lokaler finns inte alla makrofyter på alla stränder och eftersom inte alla indikatorarter är vanligt förekommande kan det hända att en lokal får en sämre ekologisk status pga. det.

4.1.2 Klassificering enligt Finland-metod och harmonisering av metoder

Finlands klassificeringsmetod är utvecklad för hårbotten medan transekterna på Åland finns på mjuka, blandade och hårda botten vilket redan beskriver vad som är det största problemet med harmoniseringen av metoderna. Testklassificeringsresultatet visar att nordvästra Åland har en måttlig ekologisk status i ytterskärgården medan resten av Åland har antingen otillfredsställande eller dålig ekologisk status. Ett av mellanskärgårdens monitoringområden, M1, fick dock klassificeringen god status pga. att blåstång förekom djupt. I Finland räknas ekologisk status med hjälp av den nedre enhetliga utbredningsgränsen av blåstångsbältet samt den nedersta utbredningsgränsen av fyra rödalgsarter. Eftersom rödalger kan förekomma i mycket djupa vatten resulterar detta i att transekterna måste finnas på hårbotten som fortsätter till 20 m djup eller nedanför den nedersta utbredningsgränsen för rödalger. Största delen av transekterna på Åland är grundare än 10 m. I år skapades ytterligare två nya transekter till ytterskärgården på klippbotten som gick ner till ca 20 meters djup (Y2 och Y4). Data från dessa två transekter verkar fungera bra med Finlands klassificeringsmetod eftersom fyra av fem indikatorarter hittades och hela djuputbredningen kunde noteras i.o.m. att hårt underlag fortsatte tillräckligt djupt. Ekologisk status blev måttlig på båda monitoringområden. På de övriga monitoringområdena fungerar klassificeringsmetoden däremot dåligt. Många av transekterna på Åland som har besökts under flera år är antingen för grunda (max 12 m djupa) eller mjuka för att denna metod skulle fungera. Indikatorarterna finns antingen inte alls (på mjuka botten), eller så kan de inte växa djupare pga. olämpligt underlag (transekter som börjar som hårda men blir mjuka i slutet) eller så växer de också djupare efter transektens slut (transekten är för kort). Resultatet måste också tolkas försiktigt eftersom karteringsmetoderna på Åland och i Finland inte är helt likadana vilket kan påverka klassificeringen. Ett enhetligt blåstångsbälte, som behövs för klassificeringen, förekommer inte på alla lokaler och därför användes i denna klassificering den djupast förekommande blåstångsindivid i stället. Referensvärden för djuputbredningen av de olika indikatorarterna borde också justeras så att de motsvarar värden i deras naturliga tillstånd på Åland. I denna testklassificering användes referensvärden för sydvästra Finlands skärgård som skiljer sig från Ålands skärgård bl.a. med tanke på närsaltshalter, salinitet och vattenströmmar (KOHONEN & MATTILA 2007).

I framtiden är det möjligt att tillämpa Finland-metoden på Åland ifall icke-optimala transekter flyttas till klippbotten som fortsätter tillräckligt djupt och om karteringsmetoder ändras så att de motsvarar Finlands karteringsmetoder. För att hitta lämpliga platser för transekter på Åland, som är karakteriserade av grunda och mjuka botten (SÖDERSTRÖM 2008, HOLGERSSON 2013), behövs det dock en omfattande inventering av havsbotten (t.ex. med drop-videokamera). Det är kanske ändå inte värt att börja flytta på alla gamla transekter (som har uppföljts i flera år) eftersom karteringsmetoder och klassificeringsmetoder är under en konstant omarbetning i många EU-länder (POIKANE et al. 2014, MARMONI 2015). För att makrofyt i en vattenförekomst skall uppnå en god ekologisk status, borde makroalgers och fröväxternas (som förekommer på mjukbotten) artsammansättning och utbredning motsvara ett nästan ostört tillstånd (2000/60/EG). Det är sannolikt att Finland börjar följa mjukbottenindikatorarter (och utveckla en karterings- och klassificeringsmetod

för dessa) bl.a. eftersom ekologisk status i Bottenviken inte heller kan bedömas med de nuvarande indikatorerna (*F. vesiculosus* och rödalger förekommer inte i Bottenviken pga. låga salthalter och karakteristiska mjukbottnar). Finlands miljöcentral har också visat intresse till att utveckla karterings- och klassificeringsmetoderna för mjukbottnar i framtiden (Samuli Korpinen, Finlands miljöcentral, muntlig uppgift, 2015). Både mjuk- och hårbottenindikatorer har använts för bestämning av ekologisk status för makrofyter i Sverige i över 10 år (NATURVÅRDSVERKET 2004). Detta kan öka trycket på att börja använda mjukbottensindikatorer också i Finland.

Det finns flera bra förslag på hur kartering och klassificering av mjukbottenarter kunde utföras i framtiden (t.ex. SÖDERSTRÖM 2008, HANSEN & SNICKARS 2014). En möjlighet skulle också vara att delvis tillämpa karterings- och klassificeringsmetoden för makrofyter som nu används för sjöar i Finland. Denna metod tar i beaktande djuputbredningen, artantal, känsliga arter samt täckningsgraden (AROVITA et al., 2012).

4.2 Förslag till ett nytt, tids- och kostnadseffektivt övervakningsprogram för makrofyter

EU:s vattenramdirektiv förpliktar alla medlemsländer till att ha ett sådant övervakningsprogram för sina ytvattenförekomster att det ger en sammanhängande och heltäckande översikt över den ekologiska statusen (2000/60/EG). Generellt sätt gäller att ju fler dyktransekter som görs i varje monitoringområde desto bättre och pålitligare resultat fås gällande den ekologiska statusen. Eftersom resurser som kan riktas till övervakning av makrofyter ändå är begränsade måste dessa användas så att ett så pålitligt resultat som möjligt kan nås. Osäkerhetsfaktorer som kan påverka monitoringresultat är bl.a. replikatantal i rum (mellan lokaler och inom respektive lokal) och tid (mellan år) och skillnader som uppkommer pga. olika karterare som utför jobbet. Av alla osäkerhetsfaktorer orsakar spatiala variationer de största skillnaderna (MASCARÓ et al. 2013). Detta betyder att öar och stränder inom samma vattenområde kan vara naturligt mycket olika och för få replikat (i detta fall dyktransekter) per monitoringområde kan resultera i en felaktig klassificering av ekologisk status eftersom den representerar bara ett ställe. Denna undersökning stöder också detta påstående. På vissa lokaler där transekten inte satt på exakt samma ställe som i tidigare undersökningar påträffades nu bl.a. flera arter (för närmare beskrivning se bilaga 20).

Eftersom mellanårsvariationer inte borde ha en lika stor påverkan som variationer mellan lokaler (MASCARÓ et al. 2013) är det kanske viktigast att koncentrera sig på att få ihop en omfattande data från så många ställen som möjligt och besöka dessa var tredje år istället för att besöka färre transekter varje år. Ändå är det viktigt att följa mellanårsvariationer på vissa transekter ifall det förekommer akuta och snabba förändringar i vattenstatusen (t.ex. en ny föroreningskälla). Speciellt monitoringområde Y3 skulle behöva noggrannare uppföljning i framtiden eftersom djuputbredningen av makrofyter verkar ha minskat tydligt på Södra revets transekt. Den djupaste förekommande blåstången (*F. vesiculosus*) fanns på 0,6 m djup i motsats till år 2012 då den fanns på 2,7 m djup och år 2004 då den fanns på 6 m

djup. För en noggrannare beskrivning av förändringar i arternas förekomst och djuputbredning på återbesökta transekter se bilaga 21.

4.2.1. Övervakningsprogram 2015

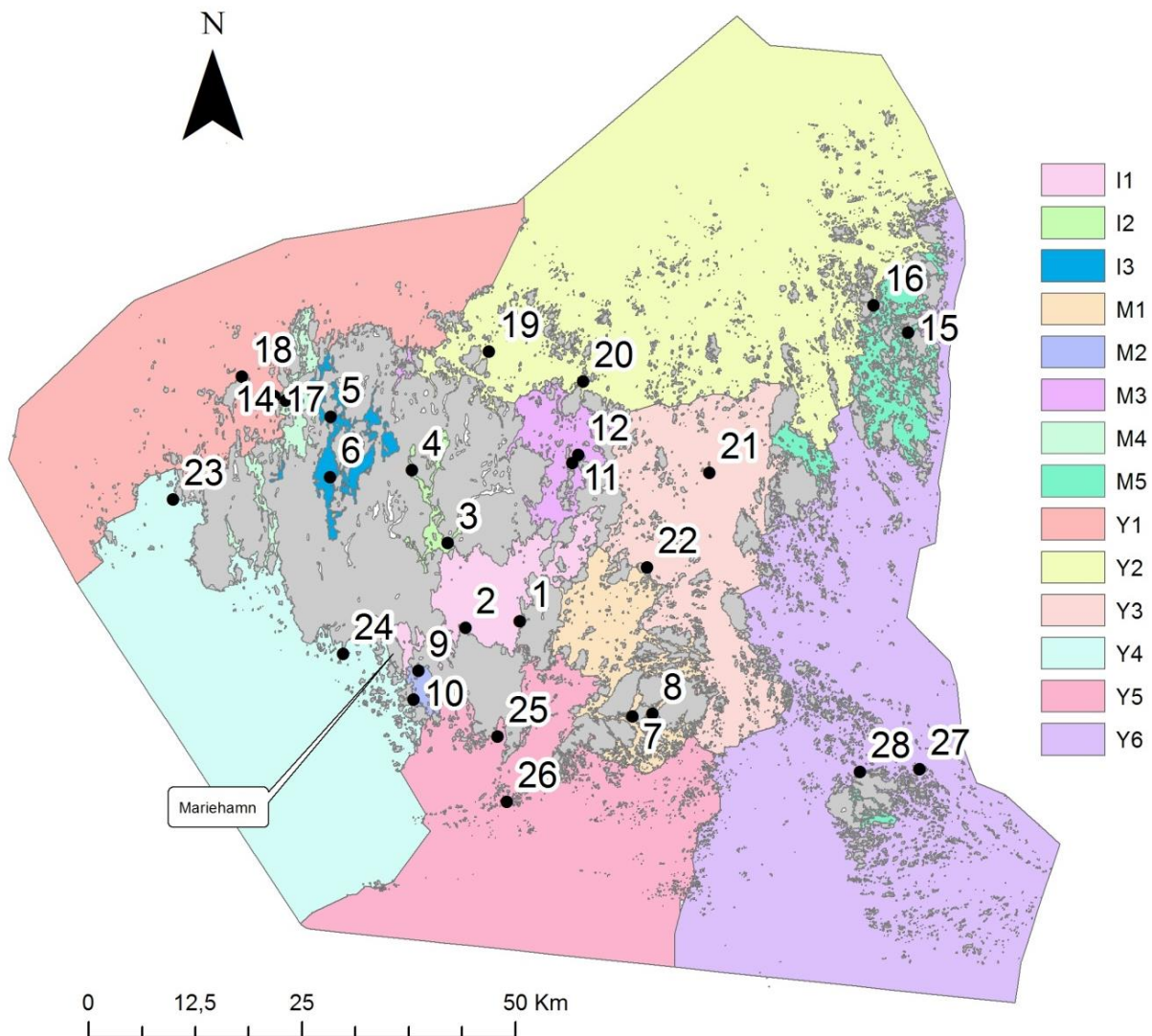
Vart tredje år borde det eftersträvas till att besöka alla 14 monitoringområden. Vid varje monitoringområde borde minst en men helst flera transekter besökas. 2015 kunde bara 1-2 transekter besökas per dag bl.a. pga. transporttider. Större insatser kunde sättas till att skapa transekter dit man kommer med bil eftersom detta sparar mycket tid. Några lokaler från inner-, mellan- och ytterskärgård borde också besökas årligen.

Eftersom karterings- och klassificeringsmetoderna är under utveckling, är det svårt att säga exakt hurdana transekter som borde besökas i framtiden. Ifall Åland skulle vilja börja utföra kartering enligt Finlands metoder skulle det betyda att en stor del av de gamla transekterna som finns på Åland måste flyttas. Förslag på övervakningslokaler som ges i denna rapport (tab. 4, fig. 23) kommer ändå att inkludera de nuvarande transekterna (förslag baserat på HOLGERSSON, 2013). En kostnadskalkyl för övervakningsprogram har framställts som ett skilt dokument. Enligt RUUSKANEN (2014) borde det alltid karteras två undersökningslokaler per monitoringområde och två transekter per undersökningslokal (en transekt + en parallell transekt). Detta pga. att det redan inom samma strand finns mycket variation i djuputbredning av arter. Därför kunde också en parallell transekt med fördel göras vid varje lokal.

Tabell 4. Lokaler som rekommenderas ingå i övervakningsprogrammet. Lokaler med röd färg kan karteras och klassificeras också med Finland-metod. Lokaler med grön färg är optimala ifall hård- och mjukbottentranssekter besöks. Lokaler med blå färg är mindre optimala transekter (grunda eller har blandade bottenstrukturer) och transekter med lila färg har inte besökts.

Table 4. Sites recommended for the monitoring program. Sites with red color are possible to monitor with Finland's method. Sites with green color are optimal for both hard and soft bottom transects. Sites with blue color are less optimal (transects that are shallow or have mixed substrate types) and sites with lilac color are sites that have not been visited.

Monitoring- område	Lokal 1	N-koord. (°) WGS84	E-koord. (°) WGS84	Riktning (°)	Lokal 2	N-koord. (°) WGS84	E-koord. (°) WGS84	Riktning (°)
I1	1. Östra Lumparn	60° 07' 031"	20° 12' 526"	240	2. Ransholm	60° 06' 583"	20° 05' 644"	80
I2	3. Stornäset	60° 11' 916"	20° 03' 288"	225	4. Ö i Ödkarby	60° 16' 472"	19° 58' 569"	60
I3	5. Snäckö	60° 19' 739"	19° 48' 101"	220	6. Ivarskär	60° 15' 931"	19° 48' 221"	80
M1	7. Rysshalm	60° 01' 133"	20° 26' 833"	45	8. Samnanholm	60° 01' 313"	20° 29' 389"	0
M2	9. Rödö	60° 03' 840"	19° 59' 760"	40	10. Idholm	60° 02' 024"	19° 59' 261"	160
M3	11. Östra Orrskär	60° 17' 028"	20° 18' 930"	140	12. Åskholm	60° 17' 552"	20° 19' 715"	20
M4	13. Gomholm	60° 20' 680"	19° 43' 889"	310	14. Gölpö	60° 20' 709"	19° 42' 378"	90
M5	15. Ö väster om Hamnholm	60° 25' 344"	21° 01' 680"	90	16. Östra Fiskö	60° 27' 054"	20° 57' 222"	110
Y1	17. Torsholma	60° 20' 962"	19° 40' 938"	280	18. Finbo	60° 22' 160"	19° 36' 709"	355
Y2	19. Rödsjär	60° 23' 970"	20° 08' 196"	320	20. Stivskär	60° 22' 187"	20° 20' 206"	180
Y3	21. Södra revet	60° 16' 491"	20° 36' 373"	80	22. Granskärsören	60° 10' 497"	20° 28' 556"	30
Y4	23. Rödklubb	60° 14' 322"	19° 28' 296"	250	24. Västra pepparn	60° 04' 844"	19° 50' 227"	270
Y5	25. Tärnskär	59° 59' 796"	20° 09' 876"	120	26. Långskärs kläppen	59° 55' 695"	20° 11' 137"	180
Y6	27. Langboskär	59° 57' 894"	21° 03' 108"	50	28. Björnsöran	59° 57' 726"	20° 55' 596"	320



Figur 23. Karta över Åland med lokaler som rekommenderas ingå i övervakningsprogrammet samt de 14 monitoringområdena.

Figure 23. Map of the Åland Islands with the recommended survey sites and the 14 monitoring areas.

En extra lokal värt att besöka framöver skulle vara Lågsjär som ligger mellan monitoringområde Y4 och Y5, söderut från Mariehamn (N 59° 50' 30" E 19° 54' 70"). Denna ö har besökts tidigare år 1956 och 1993 (RÖNNBERG O. & L. MATHIESEN 1998). Ifall en dyktransekt skulle skapas kunde den möjligen användas för klassificering av både Y4 och Y5 monitoringområden. Transekten kunde placeras på den nordvästra sidan av ön (kompassriktning 0°), vars djup efter ca 100 m från stranden blir ca 20 meter.

4.2.2 Förslag till modifiering av karteringsmetoder

Transekternas längd kunde ökas från 50 m till 100 m för att inkludera större djuputbredning. Karteringsmetoden kunde ändras så att karteringen påbörjas i den djupa ändan (slutändan) av transekten och utöver 15 slumpvist utvalda rutor skulle en karteringsruta placeras på botten alltid när

en ny art förekommer. Man borde också sträva efter att transekten skulle vara antingen mjuk eller hård så att arternas djuputbredning inte skulle vara begränsad pga. botten substratet. Det är också osannolikt att transektlinan sitter exakt på samma ställe som tidigare år och därför skulle en kontinuerlig uppskattning av makrofyternas djuputbredning rekommenderas längs hela transekten och också längs sidan av transekten. Ungefär hälften av alla observationer av makrofyternas största djuputbredningar i undersökningen kom utanför de slumpvist placerade karteringsrutorna (50 x 50 cm). Dessutom förekommer inte alla påträffade arter inom karteringsrutorna. En annan viktig sak skulle vara att räkna om djuputbredningsresultat så att de motsvarar djupet vid normalvattenstånd. Denna sommar var det kraftigt lågvatten i slutet av augusti vilket har påverkat djuputbredningsresultaten. Vattenståndsdata under fältdagarna (mätt vid Föglö, Meteorologiska institutet) har sparats (tabell 2) för att man ska kunna räkna om djuputbredningen.

GoPro-videofilmning var ett bra sätt att samla in information från transekten och kan rekommenderas. Eftersom tiden under vatten är begränsad och bara en viss mängd data kan insamlas genom anteckningar är det bra att ha en film som visar hur lokalen ser ut som en helhet. Man borde även sträva efter att dyka i par. Det är först och främst en säkerhetsfråga. Det är tryggare att dyka i par i synnerhet i djupa vatten. Angående karteringsmetoder är det allra viktigaste att fortsätta samla information om alla förekommande makrofyter och deras täckningsgrader istället för att enbart följa indikatorarter eftersom det är sannolikt att indikatorarter och karterings- och klassificeringsmetoder ändras och då är det viktigt att man har samlat data också om andra arter och deras abundans.

5 Slutsatser

Det var inte möjligt att kombinera uppföljning av tidigare karteringar (dvs. besöka samma transekter som tidigare undersökts med de gamla karteringsmetoderna) och samtidigt harmonisera metoderna mellan Åland och Finland eftersom de gamla transekterna inte motsvarar Finlands kriterier för makrofytkartering och klassificering. Metoderna och transekterna som har använts och besökts tidigare på Åland bör inte heller ändras för mycket pga. att metoderna för kartering och klassificering av makrofyter för tillfället genomgår en storskalig omarbetning i hela Europa. Finlands metod tar inte i beaktande fröväxter på mjukbotten, trots att dessa borde tas i beaktande i bestämning av ekologisk status enligt vattenramdirektivet. Enligt Ålands klassificeringsmetod har makrofyternas ekologiska status inte förändrats mycket sedan den senaste klassificeringen. Målet för god ekologisk status för makrofyter har uppnåtts på fyra monitoringområden medan tio monitoringområden fortfarande ligger i klassen måttlig ekologisk status.

6 Tillkännagivanden

Jag vill tacka alla som jobbade på Husö sommaren 2015 för roligt sällskap och hjälp med projektet. Speciellt stort tack riktas till praktikanterna Emma Andersén, Sandra Blomqvist och Patrik Korn för hjälp på fält samt Floriaan Eveleens Maarse som dök med mig på de riktigt djupa dyktransekterna samt fungerade som fälthjälp under vissa av fältdagarna. Stort tack till Fredrik Gripenberg för hjälpen

speciellt med GIS- relaterade frågor, Tomas Lehecka med språkrelaterade frågor och till Tony Cederberg och Martin Snickars för utmärkt handledning. Tack till Tore Lindholm som hjälpte med vissa artbestämningsfrågor, till Margo Bobrowska-Hägerstrand som lagade jättegod mat och Eija Karlsson som såg till att stationen var tip top städad och att det fanns doftande blomsterbuketter på kontoret. Gårdskarlen Tommy Söderlund tackas för hjälp med fältutrustning och för tipsen att man slipper till Rödklobb utan båt. Eija och Holger Oxenwalt tackas för att vi fick dyka där på Rödklobb, eftersom det var klart sommarens finaste dyklokal! Familjen och vänner tackas för stöd och för goda, fast korta, stunder i Åbo under sommaren 2015.

7 Referenser

AROVIITA, J., HELLSTEN, S., JYVÄSJÄRVI, J., JÄRVENPÄÄ, L., JÄRVINEN, M., KARJALAINEN, S. M., KAUPPILA, P., KETO, A., KUOPPALA, M., MANNI, K., MANNIO, J., MITIKKA, S., OLIN, M., PERUS, J., PILKE, A., RASK, M., RIIHIMÄKI, J., RUUSKANEN, A., SIIMES, K., SUTELA, T., VEHANEN, T. & VUORI, K.-M., 2012. Anvisning för klassificering av det ekologiska och kemiska tillståndet i ytvattnen 2012–2013 – uppdaterade bedömningsgrunder och tillämpning av dessa (endast på finska). Miljöförvaltningens anvisningar 7/2012. Finlands miljöcentral (SYKE), Helsingfors, 144 s.

BÄCK S., KANGAS P., MÄKINEN A., MYLLYNIEMI M. 2000. Rannikon vedenalaisen kasvillisuusvyöhykkeen seurantaohjelma. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen moniste 176. 44 s.

EG-KOMMISSIONEN 2000. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. Europeiska gemenskapens officiella tidning nr. L 327, 72 s.

EG-KOMMISSIONEN 2008. Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG av den 17 juni 2008 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område (Ramdirektiv om en marin strategi). Europeiska gemenskapens officiella tidning nr. L 164/19, 22 s.

HANSEN, J.P. & M. SNICKARS. 2014. Applying macrophyte community indicators to assess anthropogenic pressures on shallow soft bottoms. *Hydrobiologia* 738: 171-189.

HOLGERSSON, E. 2013. Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av ett miljöövervakningsprogram. Forskn. rapp. Husö biol. stat. No 134, 41 s.

KAUPPI L. 2011. Kartering av undervattensvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. Forskn. rapp. Husö biol. stat. No 130, 58 s.

KAUTSKY, N., KAUTSKY, H., KAUTSKY, U. & M. WAERN. 1986. Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L.) since 1940s indicates eutrophication of the Baltic Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 28: 1-8.

KOHONEN, T. & J. MATTILA (red.). 2007. Mesoskaliga vattenkvalitetsmodeller som stöd för beslutsfattande i skärgårdsregionerna Åboland - Åland - Stockholm BEVIS - Slutrapport. *Forskn. Rapp. Husö biol. Stat.* No 118, 146 s.

LEINIKKI J., BACKER, H., OULASVIRTA, P., LEINIKKI, S., RUUSKANEN, A. 2004. Aaltojen alla - Itämeren vedenalaisen luonnon opas. Gummerrus Kirjapaino OY, Jyväskylä. 144s.

MARMONI. 2015. The MARMONI approach to marine biodiversity indicators volume II: List of indicators for assessing the state of Marine Biodiversity in the Baltic Sea developed by the LIFE MARMONI project. Project No. LIFE09 NAT/LV/000238. Estonian Marine Institute Report Series, No. 16, 166 s.

MASCARÓ O., ALCOVERRO T., DENCHEVA K., DÍEZ I., GOROSTIAGA J.M., KRAUSE-JENSEN D., BALSBY T.J.S., MARÀ N., MUXIKA I., NETO J.M., NIKOLIC V., ORFANIDIS S., PEDERSEN A., PÉREZ M. & J. ROMERO. 2013. Exploring the robustness of macrophyte-based classification methods to assess the ecological status of coastal and transitional ecosystems under the Water Framework Directive. *Hydrobiologia* 704: 279–291.

MOSSBERG B. & I. STENBERG. 2003. Den nya nordiska floran. Wahlström & Widstrand, Norge. 928 s.

MÄENSIVU, M. 2006. Testning av parametrar (klorofyll-a och djuputbredning av blåstång *Fucus vesiculosus*) för beskrivning av biologiska kvalitetsfaktorer enligt EU:s ramdirektiv för vatten. *Forskn. Rapp. Husö biol. stat.* No 115, 74 s.

NATURVÅRDSVERKET 2004. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 1: 2004-04-07. 15 s.

POIKANE S., ZAMPUKAS N., BORJA, A., DAVIES, S.P., VAN DE BUND, W. & S. BIRK. 2014. Intercalibration of aquatic ecological assesment methods in the European Union: Lessons learned and way forward. *Environmental Sciense & Policy* 44: 237-246.

RUUSKANEN A. 2014. Develop and description of the Finnish Macrophyte Index (FMI). 39 s.

RÖNNBERG O. & L. MATHIESEN. 1998. Long-term changes in the marine macroalgae of Lligskir, hand Sea (N Baltic). *Nordic Journal of Botany* 18: 379-384.

SCHEININ, M. & S. SÖDERSTRÖM. 2005. Kartering av vattenlevande makrofyter längs två inner - ytterskärgårdsgradienter på nordvästra och sydöstra Åland. Forskn. rapp. från Husö biol. stat. No 112, 69 s.

SELIG, U., EGGERT, A., SCHORIES, D., SCHUBERT, M., BLÜMEL, C. & H. SCHULBERT. 2007. Ecological classification of macroalgae and angiosperm communities of inner coastal waters in the southern Baltic Sea. *Ecol. Indic.* 7: 665-678

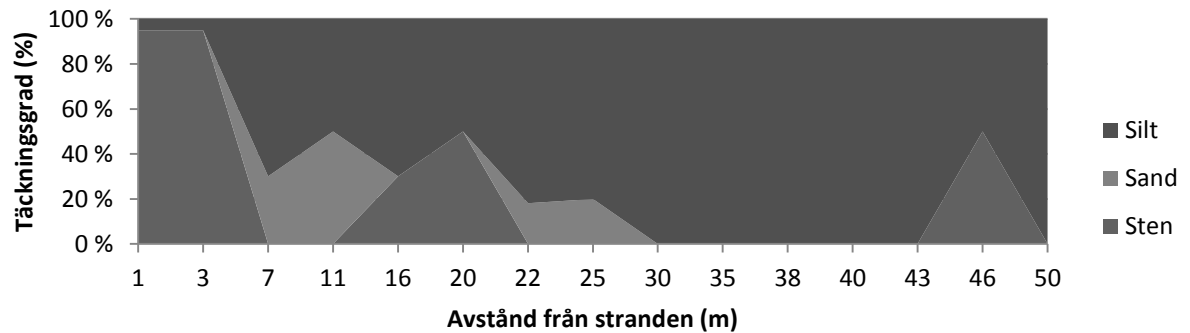
SHUBERT, H. & I. BLINDOW. 2003. Charophytes of the Baltic Sea. Koeltz Scientific Books, Germany. 326 s.

SÖDERSTRÖM, S. 2008. Test av klassificeringsmetoder för Ålands kustvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Klorofyll-a och mjukbottenvegetation. Forskn. rapp. från Husö biol. stat. No 121, 85 s.

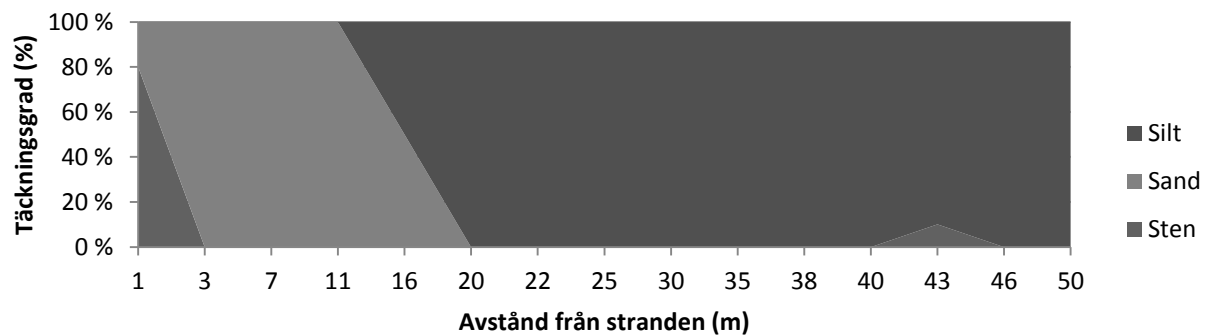
TOLSTOY A. & K. ÖSTERLUND. 2003 Alger vid Sveriges Östersjökust – en fotoflora. Artdatabanken, SLU, Uppsala. 282 s.

Bilagor

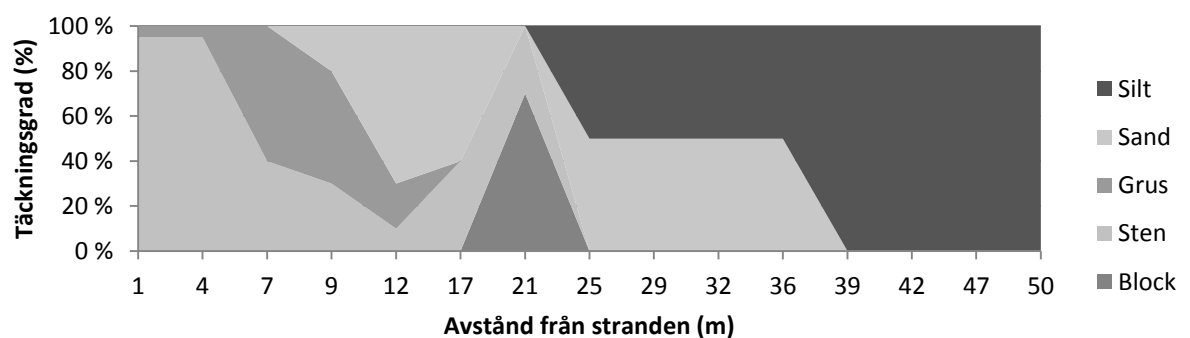
Bilaga 1. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 1, Snäckö.
Appendix 1. Coverage of different substrate types on transect 1, Snäckö.



Bilaga 2. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 2, Snäckö 2.
Appendix 2. Coverage of different substrate types on transect 2, Snäckö 2.

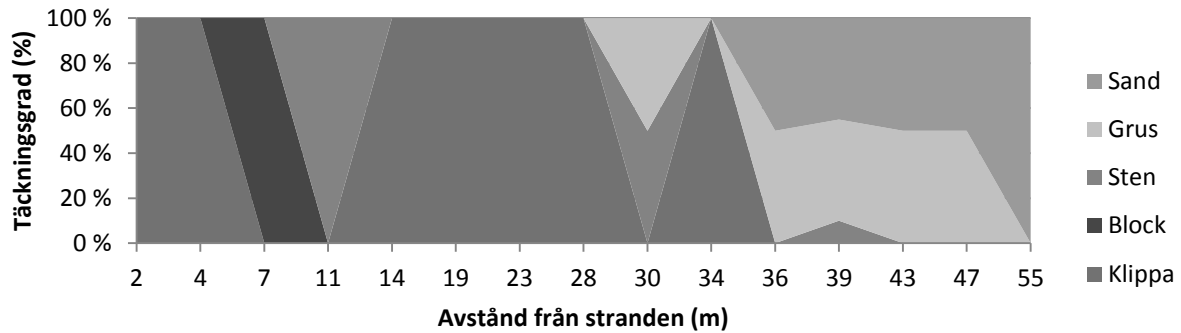


Bilaga 3. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 3, Stornäset.
Appendix 3. Coverage of different substrate types on transect 3, Stornäset.



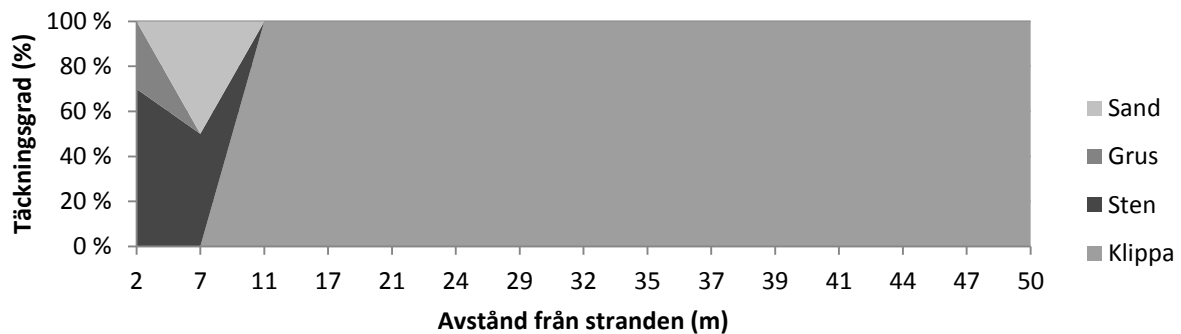
Bilaga 4. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 4, Östra Lumparn.

Appendix 4. Coverage of different substrate types on transect 4, Östra Lumparn.



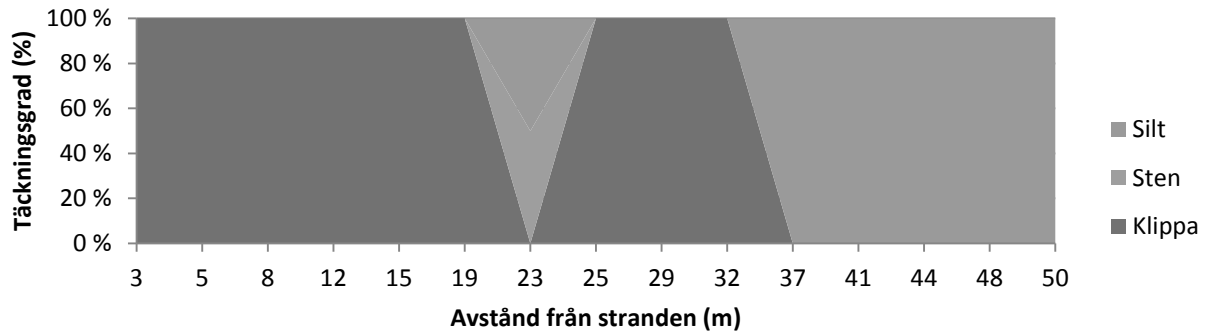
Bilaga 5. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 5, Rödö.

Appendix 5. Coverage of different substrate types on transect 5, Rödö.



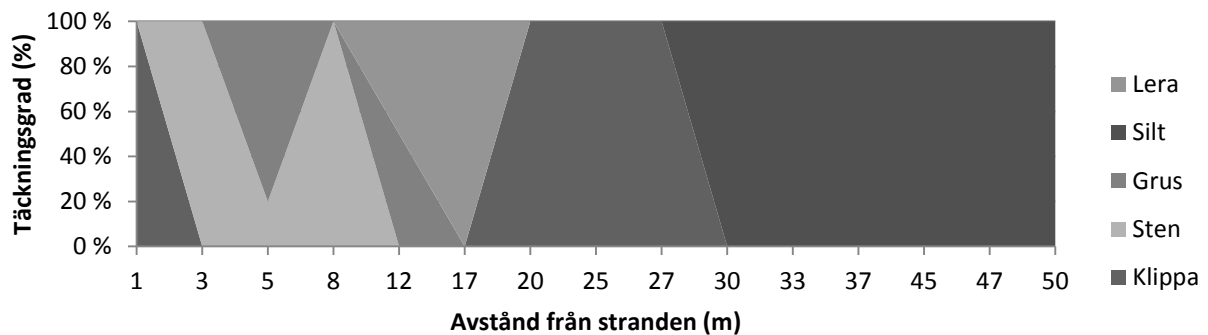
Bilaga 6. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 6, Gomholm.

Appendix 6. Coverage of different substrate types on transect 6, Gomholm.

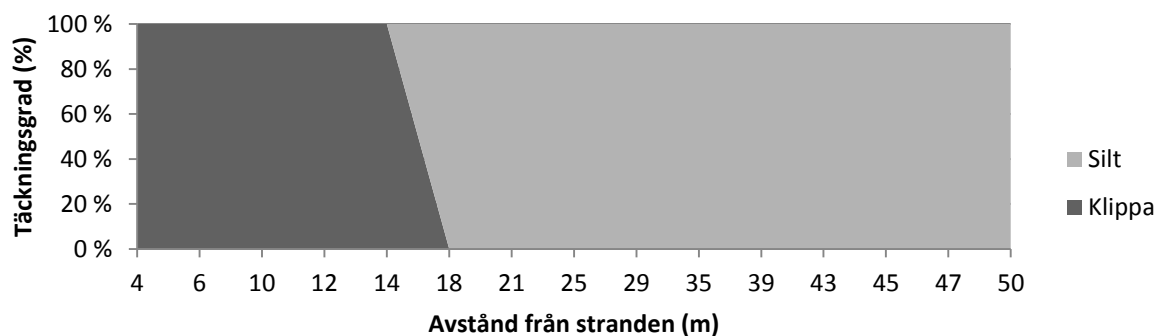


Bilaga 7. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 7, Rysshholm.

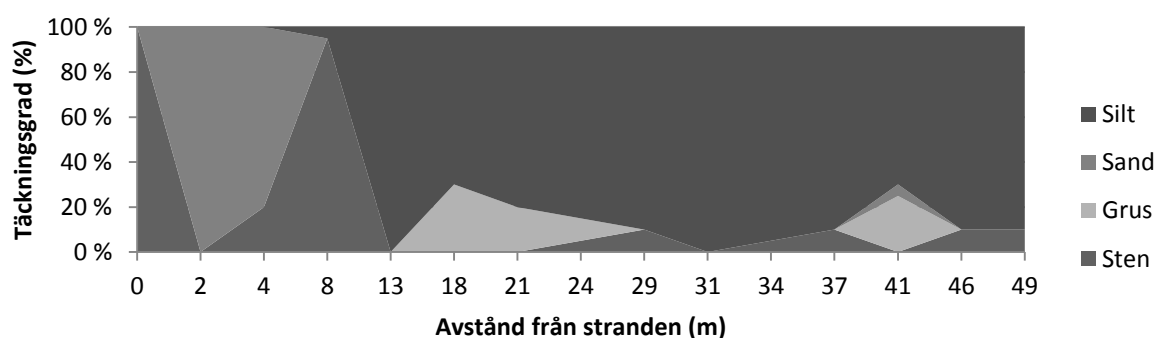
Appendix 7. Coverage of different substrate types on transect 7, Rysshholm.



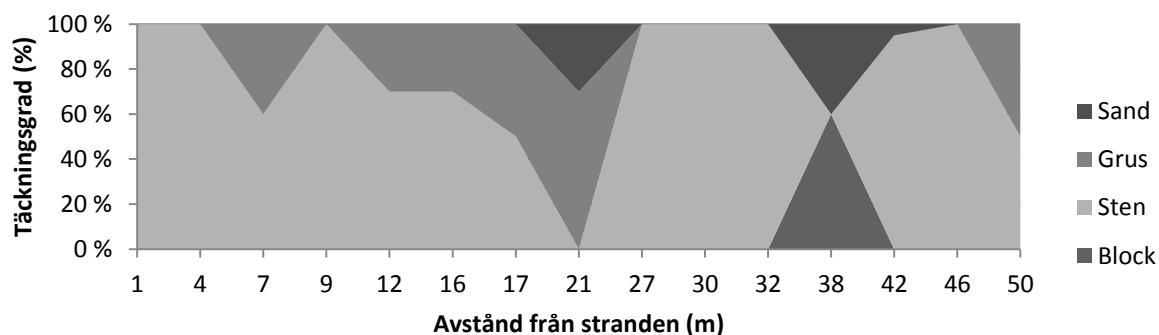
Bilaga 8. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 8, Samnanholm.
Appendix 8. Coverage of different substrate types on transect 8, Samnanholm.



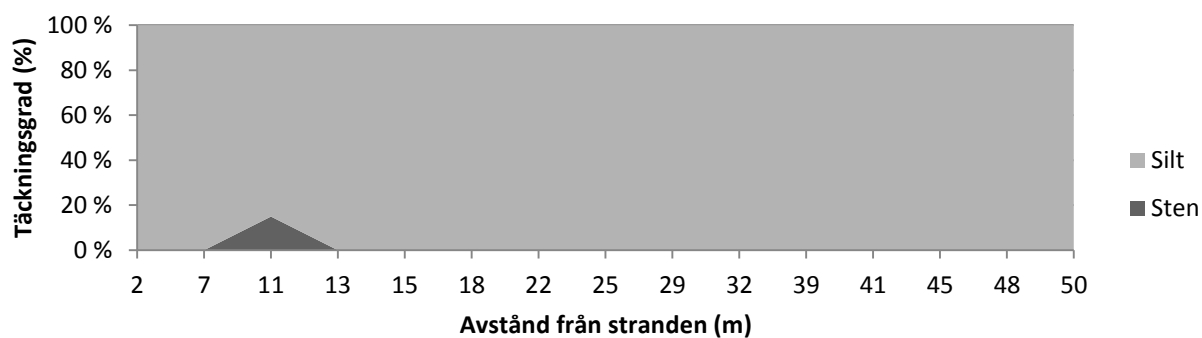
Bilaga 9. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 9, Östra Orrskär.
Appendix 9. Coverage of different substrate types on transect 9, Östra Orrskär.



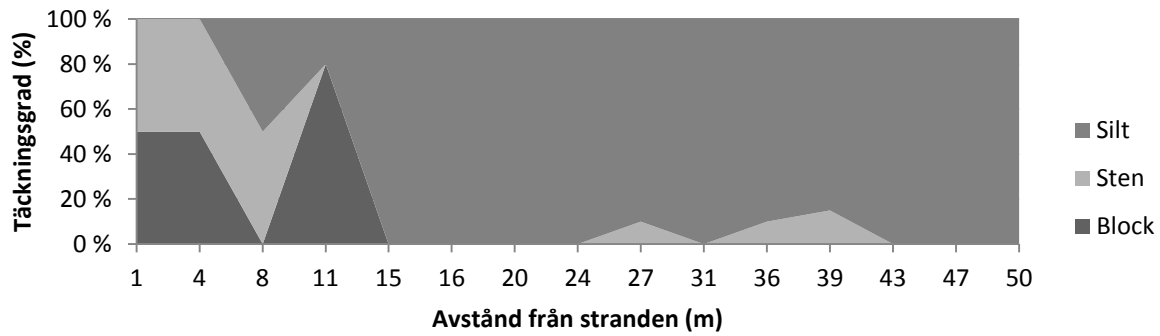
Bilaga 10. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 10, Äskholm.
Appendix 10. Coverage of different substrate types on transect 10, Äskholm.



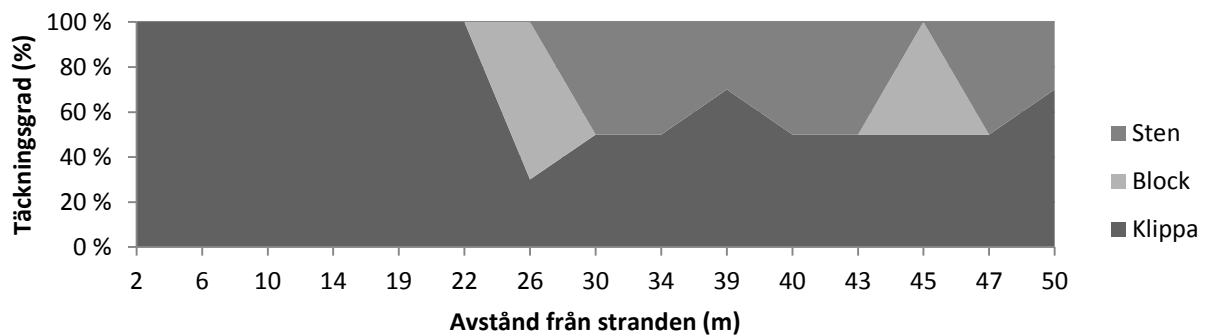
Bilaga 11. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 11, Ö väster om Hamnholm.
Appendix 11. Coverage of different substrate types on transect 11, Ö väster om Hamnholm.



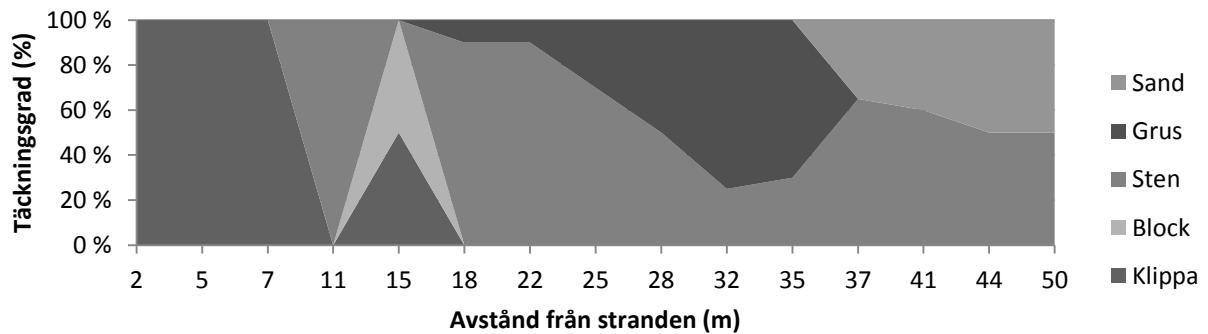
Bilaga 12. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 12, Östra Fiskö.
 Appendix 12. Coverage of different substrate types on transect 12, Östra Fiskö.



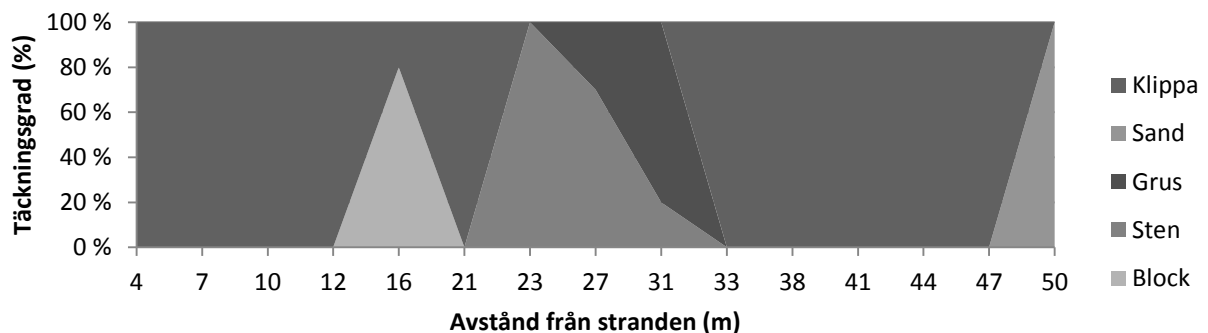
Bilaga 13. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 13, Rödklubb.
 Appendix 13. Coverage of different substrate types on transect 13, Rödklubb.



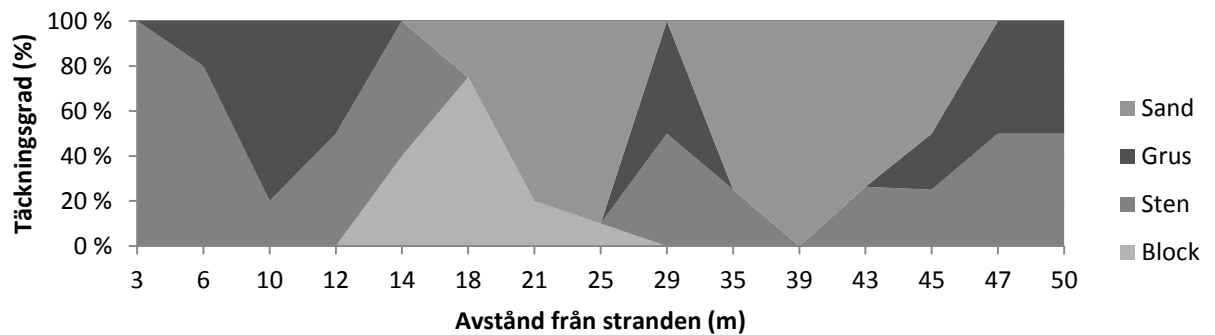
Bilaga 14. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 14, Torsholma.
 Appendix 14. Coverage of different substrate types on transect 14, Torsholma.



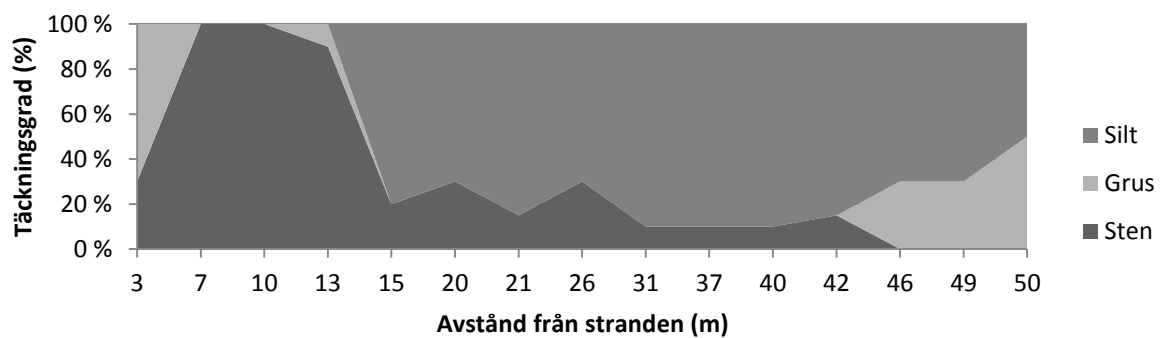
Bilaga 15. Förekomst av olika bottenstrukturer längs transekt 15, Tärnskär.
 Appendix 15. Coverage of different substrate types on transect 15, Tärnskär.



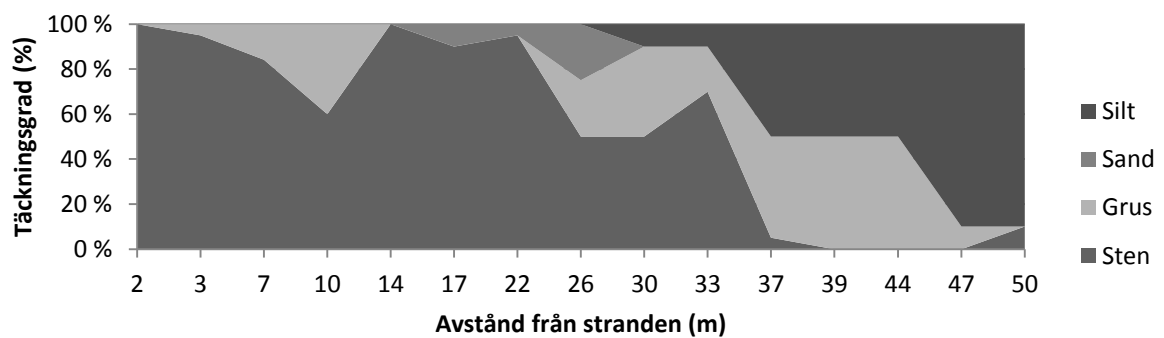
Bilaga 16. Förekomst av olika bottenstrat längs transekt 16, Södra revet.
Appendix 16. Coverage of different substrate types on transect 16, Södra revet.



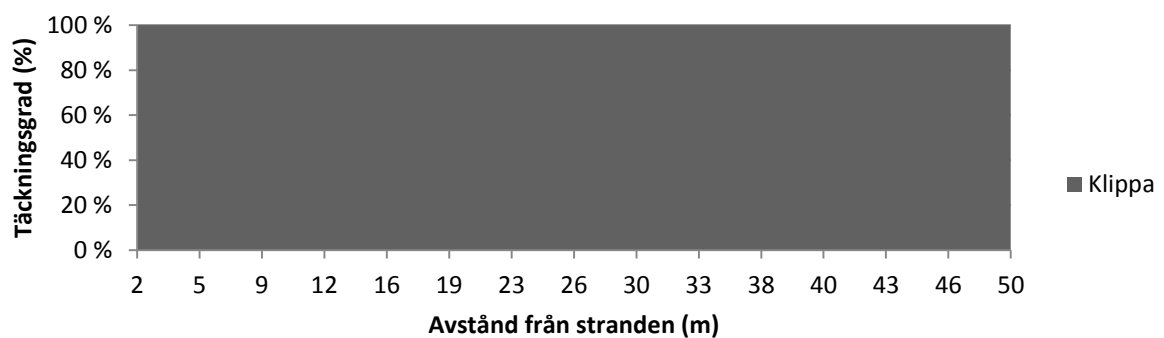
Bilaga 17. Förekomst av olika bottenstrat längs transekt 17, Langboskär.
Appendix 17. Coverage of different substrate types on transect 17, Langboskär.



Bilaga 18. Förekomst av olika bottenstrat längs transekt 18, Björnsöran.
Appendix 18. Coverage of different substrate types on transect 18, Björnsöran.



Bilaga 19. Förekomst av olika bottenstrat längs transekt 19, Rödkär.
Appendix 19. Coverage of different substrate types on transect 19, Rödkär.



Bilaga 20. Motiveringar för att en transekt per lokal inte räcker för bestämning av ekologisk status för ett monitoringområde.

Appendix 20. Reasons for a transect per local is not enough to determine the ecological status of a monitoring area.

Snäckö 2 -transekt som gjordes på 200 m avstånd från den gamla Snäckötransekten visar att makrofyternas artsammansättning skiljer sig inom samma strandområde. Det fanns två arter som bara förekom på den gamla transekten och två arter som enbart förekom på den nya transekten. Också vid Östra Orrskär där transekten flyttades ca 1 m från den ursprungliga startpunkten hittades sammanlagt 19 olika arter i kontrast till 12 arter som hittades år 2007. Orsaken till detta kan vara naturlig variation som sker med tiden eller förbättring av vattenstatus men det är sannolikt också ett tecken på att sammansättningen av makrofytter kan vara mycket annorlunda bredvid den ursprungliga transekten. På lokalen Ö väster om Hamnholm påträffades kransalgerna borststräse (*C. aspera*) och hårsträse (*C. canescens*) ca 30 meter från transekten vilket igen visar att alla arter som förekommer på en lokal inte nödvändigtvis hittas bara en transekt. Dessutom indikerar kransalgerna bra vattenkvalitet (SELIG et al. 2007) och därför är det beklagligt att dessa inte alltid upptäckts vid undersökningslokaler. På lokalen Langboskär kunde den gamla transekten inte hittas pga. felaktiga koordinater. Den nya transekten visade dock att sammansättningen av makrofytter kan variera mycket inom samma strandområde. På Langboskär hittades i år sammanlagt 17 arter av makrofytter i motsats till år 2012 då 9 arter påträffades. Bland annat påträffades kransalger borststräse (*C. aspera*) och hårsträse (*C. canescens*).

Bilaga 21. Förändringar i sammansättningen av makrofytter på de återbesökta dyklokalerna.

Appendix 21. Changes in the composition of macrophytes at the revisited diving locations.

Vissa förändringar som kan ses i data kan förklaras med att transekterna har inte varit identiskt positionerade i jämförelse med de tidigare åren. Transekterna som är markerade med två metallöglor fungerar bra för återbesökning av samma transekt och därför rekommenderas av att de nya transekterna också markeras med metallöglor. Förändringar som ses på dessa lokaler kan då snarare antas bero på förändringar i vattenkvalitet. Till exempel har artsammansättningen på lokalen Stornäset förändrats genom åren. I år påträffades havsrufse (*T. nidifica*) igen efter ca 10 år. Hårsärv (*Z. palustris*) samt hårnating (*R. maritima*) påträffades första gången någonsin på denna lokal. I år påträffades däremot inte alls trådnate (*P. filiformis*), havssallad (*U. lactuca*), tvästjärntråd (*Zygnema* sp.) eller bandtång (*Z. marina*) som har påträffats på lokalen under vissa år. Vid lokalen Östra Lumparn påträffades hårsärv (*Z. palustris*) som har funnits på denna lokal senast över 10 år sedan. Också havsrufse (*T. nidifica*) påträffades igen efter över 10 års mellanrum. Lokalen Gomholm har i sin tur visat stora variationer i makrofyternas djuputbredning mellan undersökningsåren. I år sträckte sig blåstångsbältet till 3,3 m djup medan blåstångsbältet år 2012 observerades t.o.m. på 5 m djup. År 2012 påträffades också många rödalgar, trådnate (*P. filiformis*), axslinga (*M. spicatum*), bandtång (*Z. marina*), sudare (*C. filum*) och blåstång (*F. vesiculosus*) på över 10 meters djup. Detta är mycket ovanligt eftersom bl.a. blåstången under tidigare år (2004 och 2011) och i år har hittats från max 4 m djup. På lokalen Ö väster om Hamnholm har det hänt relativt stora förändringar sedan 2007. Vass (*P. australis*) har troligen etablerat sig här efter det senaste besöket 2007. Ett lösliggande blåstångsbälte (*F. vesiculosus*) som noterades i år har inte heller funnits på lokalen år 2007. På Östra Fiskö fanns kransalgen grönsträse (*C. baltica*) längs hela transekten till 4 m djup. Denna art har inte tidigare påträffats på denna lokal. Sammanlagt fanns det 18 arter av makrofytter på denna lokal vilket är 10 arter fler än år 2007. Det är möjligt att detta tyder på ett förbättrat tillstånd av vattenkvalitet.

De senaste Forskningsrapporterna från Husö biologiska station:

No 125 2009 HÄGGQVIST, K. & J. PERSSON. Uppföljning av fiskbestånden i Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och västra Kyrksundet, samt kräftpopulationen i Vargsundet. (*A follow-up study of the fish population in lakes Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet and västra Kyrksundet, as well as crayfish population in lake Vargsundet*).

No 126 2010 KIVILUOTO, S. Basinventering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis*) och gädda (*Esox lucius*) i grunda vikar på västra och södra Åland. (*Basic survey of shallow bays as potential spawning places and nursery areas for perch (Perca fluviatilis) and pike (Esox lucius) in western and southern Åland*).

No 127 2010 SALO, T. Kartering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis* L.) och gädda (*Esox lucius* L.) i Geta, Sund och Lemland, Åland (*Mapping of possible spawning grounds for perch (Perca fluviatilis L.) and pike (Esox lucius L.) in Geta, Sund and Lemland, Åland Islands*).

No 128 2011 BYSTEDT, S. Kartering av vattenvegetation och klassificering av sjöarna Markusbölefjärden, Långsjön och Lavsböle träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (*Survey of aquatic vegetation and classification of the lakes Markusbölefjärden, Långsjön and Lavsböle träsk according to the EU Water Framework Directive*).

No 129 2011 GREN, M. Makrofytinventering och klassificering av sjöarna Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet och Dalkarby träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (*Survey of macrophytes and classification of the lakes Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet and Dalkarby träsk according to the EU Water Framework Directive*).

No 130 2011 KAUPPI, L. Kartering av undervattenvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. (*Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland*).

No 131 2011 Litteraturöversikt av blåmusslans biologi och ekologi i Östersjön. (*A review of the biology and ecology of the blue mussel (Mytilus edulis L.) in the Baltic Sea*).

No 132 2012 ABRAHAMSSON, D. Gösens (*Sander lucioperca* L.) förekomst i Ivarskärsfjärden (*The occurrence of pikeperch (Sander lucioperca L.) in Ivarskärsfjärden*).

No 133 2013 GRIPENBERG, F. En fältkartering av potentiella yngelområden för gös (*Sander lucioperca* L.) - mätningar av grumlighet och andra miljöparametrar. (*A field survey of potential spawning sites for pikeperch (Sander lucioperca L.) - measurements of turbidity and other environmental parameters*).

No 134 2013 HOLGERSSON, E. Kartering av makrofytter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av miljöövervakningsprogram. (*Survey of macrophytes, the creation of classification methods for calculation of ecological status in archipelago of Åland and creation of an environmental monitoring program*).

No 135 2013 KIVILUOTO, S. Kartering och klassificering av undervattensmiljöer samt tillämpning av informationen på den regionala planeringen. NANNUT-projektet på Åland 2010-2012. (*Surveying and evaluating underwater nature values and applying the knowledge in spatial planning processes. Project NANNUT in Åland 2010-2012*).

No 136 2013, EVELEENS MAARSE, F., K., J. Kartering av undervattenvegetation och lekplatser för fisk i Mönsfladan på Åland. (*Mapping of submerged vegetation and fish breeding grounds in the Mönsfladan, Åland*).

No 137 2013, GREN, M. Provfiske i Långsjön, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet, Dalkarby träsk och Lavsböle träsk 2013. (*Test fishing in lakes Långsjön, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet, Dalkarby träsk and Lavsböle träsk 2013*).

No 138 2014, WIKLUND, H. Undersökning av fiskbestånden i Markusbölefjärden och Vargsundet 2014. (*Investigation of the fish community in the Lake Markusbölefjärden and the Lake Vargsundet 2014*).

No 139 2015, GRIPENBERG, F. Provfiske med ryssja – är det möjligt att fiska på rena karpfisksbestånd (Cyprinidae) på Åland? (*Sampling with fish traps – is it possible to fish on pure stocks of cyprinids on Åland?*).

No 140 2015, CEDERBERG, T., BJÖRKHOLM, C. & B. WEIGEL. Bottenfaunan i Ålands skärgård 2013. (*The benthic fauna of the Åland archipelago 2013*).

No 141 2015, SAARINEN, A. Beräkning av ekologisk status för Ålands ytvattenförekomster utgående från kartering av makrofytter: ett förslag till övervakningsprogram och harmonisering av metoder mellan Åland och Finland. (*Assessment of ecological status for the surface waters of Åland based on macrophyte surveys: a proposal for an environmental monitoring program and for harmonization of methods between Åland and Finland*)

(detta nummer, present no)

ISSN: 0787-5460
ISBN: 978-952-12-3309-8

Åbo 2015